S.K.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXVI

1

ЯНВАРЬ — ФЕВРАЛЬ

2 АПР. 1951

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

МОСКВА 1951 ЛЕНИНГРАД

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ОРГАН ВСЕСОЮЗНОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

ТОМ XXXVI

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА 1951 ЛЕНИНГРАД

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

В. Г. Александров, М. М. Ильин, В. Ф. Купревич, Л. И. Курсанов, чл.-корр. АН СССР *Е. М. Лавренко,* чл.-корр. АН СССР *С. Д. Львов,* акад. *Н. А. Максимов,* акад. *А. И. Опарин, В. П. Савич,* акад. *В. Н. Сукачев* (главн. редактор), *Н. В. Турбин, Ан. А. Федоров* (секретарь), чл.-корр. АН СССР *Б. К. Шишкин, Е. И. Штейнберг.*

ОТ РЕДАКЦИИ

Во второй половине 1950 г. были опубликованы постановления Совета Министров СССР и ЦК ВКП(б), принятые по инициативе великого вождя народов гениального ученого И. В. Сталина, о грандиозных стройках коммунизма — Куйбышевском, Сталинградском и Каховском гидроузлах, Главном Туркменском, Южно-Украинском и Северо-Крымском каналах. К их числу относится и Волго-Донской канал, сооружение которого, как известно, было задумано давно и вновь было развернуто три года тому назад. Опубликованное в конце 1950 г. постановление Советского правительства о сокращении срока строительства Волго-Донского канала ставит его сооружение в ряд со всеми другими крупнейшими стройками коммунизма. Эти величайшие сооружения современной эпохи сделают возможным орошение огромных территорий, ныне маловодных или вовсе безводных, что позволит поднять сельское хозяйство этих засушливых и даже пустынных областей на небывалую высоту. Строительство этих грандиозных сооружений уже началось. Оно является частью великого, единого по его замыслу, Сталинского плана преобразования природы, успешно осуществляемого советским народом на трассах полезащитных насаждений. В разработке проектов новых строек активное участие принимают советские ученые, в том числе и ботаники. При Академии Наук СССР и при академиях наук союзных республик, на территории которых будут сооружены мощные гидроэлектростанции и каналы, организованы комитеты содействия этим стройкам коммунизма, которые уже провели большую работу по оказанию помощи проектным организациям. Уже разработаны обширные планы научно-исследовательской работы, а в том числе и экспедиционных исследований, в связи с этим строительством.

Огромное поле исследовательской деятельности открывается теперь перед ботаниками всех специальностей. Полезащитное лесоразведение, озеленение поселков и берегов каналов, закрепление песков и откосов каналов, разумное использование и улучшение естественной кормовой площади, создание сеяных сенокосов и пастбищ, расширение посевов ценных культур, в первую очередь хлопчатника и др., и продвижение их на север, борьба с грибными заболеваниями культурных растений, строительство водоемов и организация в них рыбного хозяйства и т. д. — вот далеко не полный список тех вопросов, в разрешении которых должны принять активное участие ботаники.

В настоящем выпуске нашего журнала уже публикуются статьи, имеющие отношение к указанным проблемам (статьи о транспирационном расходе древостоя, солеустойчивости древесных пород, биохимии хлопчатника, биологии саксаула и т. д.).

Мы предполагаем в дальнейшем широко освещать на страницах нашего журнала те ботанические вопросы, которые имеют отношение к большой группе научных проблем, связанных с реализацией великих строек коммунизма.

Редакция

Л. А. Иванов, А. А. Силина, Д. Г. Жмур, Ю. Л. Цельникер

ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ ТРАНСПИРАЦИОННОГО РАСХОДА ДРЕВОСТОЕМ ЛЕСА

С 1 рисунком

(Получено 26 IX 1950)

Громадная площадь лесов, занимающая около $^1/_3$ территории Советского Союза, играет существенную роль в водном режиме страны. Лес уменьшает вредный для наших рек поверхностный сток осадков, переводя их в подпочвенные источники, ключи и грунтовые воды, и на этом основана его водоохранная роль. В то же время часть осадков он отдает в процессе испарения и транспирации обратно в атмосферу, увеличивая в ней количество водяных паров, одновременно уменьшая количество почвенно-грунтовой влаги.

В зависимости от того, насколько лес сохраняет и регулирует отдачу влаги и в какой мере он ее растрачивает, влияние его может расцениваться различно. До сих пор главное внимание исследователей было обращено на вопросы влияния леса на сток и питание рек, вопрос же о тратах лесом влаги на испарение и транспирацию разрабатывался слабо.

В 70-х годах XIX в. Генель на основании обширных собственных опытов по транспирации древесных пород пришел даже к заключению, что «вопрос, сколько испаряет данный лес, никогда не получит ответа» (Höhnel, 1884). Теперь, почти через 70 лет, мы уже не смотрим так безнадежно на будущее, но относительно настоящего должны признаться, что до сих пор не имеется достаточно точного метода для определения расхода воды на транспирацию древостоев. В большинстве случаев исходят из средней за вегетационный период интенсивности транспирации на 1 г сухого веса листвы, полученной Генелем в 1876—1879 гг. под Веной на 5-летках в вегетационных сосудах. При этом приходится мириться с влиянием возраста, произвольной влажностью почвы и ненормальным развитием корневой системы в герметически закрытых небольших сосудах. Реже вычисляют по транспирационному коэфициенту на годичный прирост сухой массы, как это делают агрономы, причем транспирационный коэфициент иногда принимается равным полученному Гельригелем для культурных однолетних растений.

Среди имеющихся методов заслуживает внимание метод вычисления транспирации (точнее — десукции) по водному балансу почвы, который был у нас впервые применен в лесу Высоцким и Дуловым в Приазовье в 1893—1894 гг. и затем (1933) повторен Поповым на Украине для определения транспирации яблоневого древостоя; его же применяли затем Рутковский (1934—1938) на Тосненской станции Государственного Гидрологического института, Васильев в Волжско-Кам-

ской экспедиции Академии Наук СССР, Высоцкий на Тростянецкой лесной опытной станции Всесоюзного Научно-исследовательского института лесного хозяйства (ВНИИЛХ) (1939) и, наконец, Молчанов в Институте леса АН СССР. Метод, несомненно, заслуживающий внимания, но он очень трудоемок и встречает большие затруднения в местностях с близким залеганием грунтовых вод и с неровным рельефом, где необходимо учитывать поверхностный и глубинный сток вод. Основная величина — влажность почвы — также определяется с трудом из-за неравномерности («пятнистости») почвы.

Вследствие такого положения, когда имеется только метод вегетационных сосудов, заведомо ненадежный, и метод водного баланса почв, чрезвычайно трудно выполнимый, представляет интерес новый метод, который разрабатывается с 1946 г. в Институте леса АН СССР. Разработка еще далека от полного завершения, но находится в той стадии, когда с ней можно ознакомить интересующихся транспирацией леса с целью вызвать обсуждение и экспериментальную проверку.

В основе метода лежит определение интенсивности транспирации способом быстрого взвешивания, который недавно нами критически исследован (Иванов, Силина, Цельникер, 1950). Предлагаемый здесь метод определения транспирации древостоев можно бы назвать весовым методом. Однако в основе его лежит не только взвешивание, но и полученная нами закономерная связь транспирации с температурой воздуха. Поэтому и сам метод, чтобы подчеркнуть его отличие от чисто весового, правильнее назвать термовесовым. Начало разработки его приходится на время эвакуации в курорт Боровое, Акмолинской обл., когда имелась возможность, кроме исследования влажности древесины сосны и березы, произвести летом 1942 и 1943 гг. значительное количество определений транспирации на тех же породах. Методика этих исследований была не вполне удовлетворительна, но один весьма существенный вывод из них можно было сделать. Оказалось, что между интенсивностью транспирации в природных условиях и температурой воздуха существует весьма тесная связь, которая выражается высоким корреляционным коэфициентом (Л. А. Иванов, 1946а и 1946б).

Так возникла мысль о получении величины транспирации по температуре воздуха на основании заранее составленных таблиц, без особого каждый раз определения. Дальнейшая разработка этой мысли в применении к вопросу об определении транспирационных трат целых насаждений производилась с 1946 г. лабораторией физиологии и экологии древесных пород Института леса АН СССР в Серебряноборском опытном лесничестве.

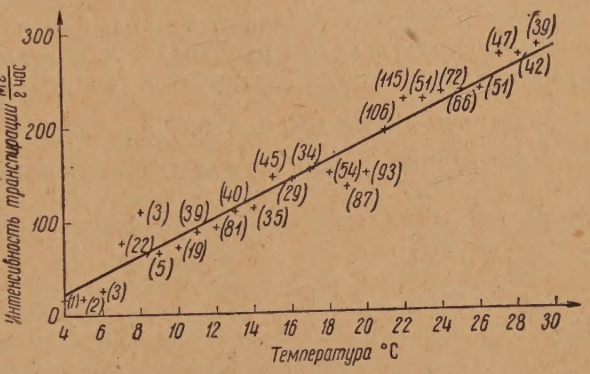
Работа шла по двум направлениям: 1) усовершенствовался метод быстрого взвешивания для получения надежных величин интенсивности транспирации на ед. веса листа и 2) разрабатывался термовесовой метод определения транспирации древостоя леса на ед. площади.

Результаты, полученные по первому вопросу, сообщаются в особой статье (Иванов, Силина, Цельникер, 1950), по второму вопросу — в настоящей статье.

Главное внимание в настоящей работе сосредоточилось на следующих вопросах: 1) в какой мере найденная нами в лесостепи Казахстана высокая корреляция транспирации и температуры воздуха для сосны и березы подтвердится в условиях Подмосковья; 2) наблюдается ли такая же связь и у других пород и, в частности, пород, включенных постановлением Партии и Правительства в число полезащитных,

и 3) можно ли по имеющимся метеорологическим данным температуры воздуха без особых каждый раз определений транспирации судить о транспирационной потере всего древостоя на более или менее длительный период?

Для исследования в 1945 и 1946 гг. служили сначала сосна и береза, на которых ранее в Казахстане была обнаружена тесная связь с температурой воздуха. В Серебряноборском лесничестве эта связь была подтверждена на молодой (8—10 лет) сосне (см. рисунок) и такого же возраста березе в питомнике лесничества. Летом 1949 и 1950 гг. та же связь была найдена у 15 других полезащитных древесных пород и кустарников. Материал по этим породам в очень небольшой части был взят из питомника [клен остролистный и американский], в большей же части для этого служил сосновый лес с сомкнутостью крон 0.5—0.6, где древесные породы (дуб, вяз, липа, рябина) образовали подлесок или второй ярус, а кустарники (орешник, жимолость, бересклет, бузина) входили в подлесок. Открыто растущими были только яблоня (дикая) и ясень (аллея). Возраст экземпляров, с которых брались пробы, различался от 10 до 60 лет. Для срезания проб выбирались здоровые, нормально развитые одногодичные побеги в середине кроны на высоте 1.5 м у экземпляров до 2—3 м высоты. У более высоких бралась еще проба на 4 м высоты. Число взятых проб указывается для каждой породы в прилагаемых таблицах.



Интенсивность транспирации 10-летней сосны в зависимости от температуры.

Обращаем внимание, что уже давно указывалось на различия в анатомическом строении листьев на разной высоте кроны, а в последнее время также на подобную разницу листьев в зависимости от возраста деревьев. Кроме анатомических различий указывалось и на различия физиологические: содержание воды, гидратуру, осмотическое сосание, но относительно интересующей нас величины — интенсивности транспирации — имеются вполне определенные данные только для травянистых растений в пользу того, что с высотой расположения листа и с его возрастом транспирация увеличивается вместе с ксероморфностью. Для древесных пород в этом отношении можно указать только опыты Губера (1923, 1925) над 9 породами высотой около 20 м. Он получил для различных пород разный ход величин транспирации по высоте. У одних пород транспирация с высотой сильно падала (секвойя), у других повышалась (черная сосна), у третьих сначала повышалась, а потом падала (японская лиственница и ясень). Повидимому, уменьшение транспирации с высотой вследствие увеличения сопротивления водному току, компенсируется в различной степени усилением с высотой действия ветра, дефицита влаги и света, а также большим развитием световой структуры листьев, которая усиливает их транспирацию.

Наши опыты на опушечной сосне 70 лет с отдельными ветвями, спускающимися с 10 до 2 м от земли, показали, что интенсивность транспирации хвои на ветвях, прикрепляющихся не выше 4 м, слабее,

чем у молодой (10 лет) сосны на 25%, но с увеличением высоты прикрепления ветвей до 10 м повышается на 28% и тем почти компенсирует в среднем указанное понижение. Таким образом наш небольшой материал дает указание, что транспирация 10-леток близка к средней транспирации всего взрослого дерева. Во всяком случае вопрос о влиянии высоты и возраста на транспирацию древесных пород не решается так, как он решен для травянистых растений, и требует особого исследования.

При взятии проб выбирались побеги с закончившими рост листьями, вполне здорового вида, не отличающиеся от среднего типа листвы данной породы. Вес срезанных побегов колебался от 5 до 20 г, размеры подбирались такие, чтобы побеги помещались в весовом ящике свободно, без соприкосновения с его стенками. Подбора световых и теневых листьев не делалось, чтобы их участие в получении средней величины транспирации соответствовало степени их встречаемости у данной породы в характерных для нее условиях освещения. Подробности техники срезания в парафине и последующего взвешивания описаны ранее в нашей работе (1950). В дальнейшем под интенсивностью транспирации всегда разумеется величина потери воды в мг на 1 г сырого веса листьев в 1 час: $\frac{\text{мг}}{1\ \text{г/час}}$, или $\frac{1\ \text{г}}{\text{кг/час}}$.

Часть определений на сосне, полученная в 1946 г. при срезании без парафина, использовалась для дальнейших вычислений, после введения поправок, уменьшавших 3-минутную интенсивность транспирации сосны на 27%.

Общее число определений транспирации на 15 породах в 1949 г. достигло 5650, кроме сосны, для которой в 1945 и 1946 гг. сделано 1218 определений. Определения производились тремя сотрудниками лаборатории, причем породы распределялись между ними следующим образом: Силина — сосна (1946 г.), липа, рябина, клен татарский, орешник (1949 г.); Цельникер — дуб, ясень, яблоня, бересклет бородавчатый, жимолость (1949 г.); Жмур—вяз, клен остролистный, клен американский, бузина (1949 г.), береза, тополь берлинский и тополь душистый (1950 г.).

Наблюдения у лиственных пород начинались после полного развития листвы, в конце июня, и продолжались до 1 октября. Предполагалось использовать возможно большее число дней с суточным (вернее, дневным) ходом транспирации, но неблагоприятные условия погоды лета 1949 и 1950 гг. (дожди, роса, ветер) позволили получить для каждой породы очень немного дней (3—8) с полным ходом. Большая часть наблюдений в различные часы дня падала на различные даты.

В соответствии с постановленными в начале изложения целями исследования мы прежде всего выяснили, насколько высокая корреляция между транспирацией и температурой, найденная в Казахстане для 60—70-летней сосны и березы, подтверждается в условиях Подмосковья для 8—10-летней сосны и березы и на других породах различного возраста. Для этого мы получили от 200 до 300 определений на каждую породу.

Наибольшее число определений было сделано на сосне, что дало возможность на ней подробнее выяснить зависимость транспирации от температуры воздуха.

Результаты, полученные для искомого коэфициента корреляции в различных возрастах сосны, а также в различных климатических и погодных условиях разных годов, сведены в табл. 1, где указано также число определений и отклонения от средней величины.

ТАБЛИЦА 1

Коэфициент корреляции между транспирацией и температурой воздуха

Местонахождение, возраст и год исследования	Коэфициент корреляции	Число определений
Средневозрастная сосна курорта Боровое, 1942—1943 гг.	0.89 ± 0.04	228
Средневозрастная сосна Серебряноборского лесничества, 1946 г.	0.95 ± 0.02	209
Сосна молодняк 8—9 лет Серебряноборского лесничества, 1945 г.	0.90 ± 0.02	437
Сосна молодняк 9—10 лет Серебряноборского лесничества, 1946 г.	0.81 ± 0.07	781
Береза 10 лет Серебряноборского лесничества, 1950 г.	0.97 ± 0.01	332

Таблица показывает, как мало меняется коэфициент, полученный в таких различных климатических условиях, как лесостепь Казахстана и Подмосковье.

Заметно отличаются только коэфициенты 0.90 и 0.81, полученные на молодой сосне в питомнике Серебряноборского лесничества в 1945 и 1946 гг.

Вероятно, снижение коэфициента в условиях достаточной влажности происходит вследствие не вполне нормального физиологического состояния листа. Так, например, сильное снижение коэфициента корреляции нами наблюдалось при повреждении листьев галлами (курчавость) у вяза. Транспирация их почти не обнаружила связи с температурой. Корреляционный коэфициент был равен 0.11, тогда как у вполне здоровых он достигал величины 0.85. Таким образом для получения нормального корреляционного коэфициента необходимо особое внимание обращать на здоровье листьев, выбираемых для исследования.

Высокий коэфициент корреляции, полученный в древостоях за 2 вегетационных периода для молодой сосны и за 3 периода для средневозрастной (табл. 1), ясно указывает на высокую функциональную связь транспирации с температурой воздуха в условиях Подмосковья и лесостепи при различном возрасте. Что эта связь графически выражается прямолинейно, указывает рисунок (стр. 7), где средние величины интенсивности транспирации отложены по оси ординат, а температура по оси абсцисс.

Как видим, точки интенсивности транспирации располагаются по ту и другую стороны прямой, отклоняясь немного в верхней и нижней части ее. Суммы отклонений выше и ниже прямой очень близки. Можно принять, что в пределах 10—30°С она выражает прямую пропорциональность между температурой воздуха и транспирацией. Подобным же образом весь материал 1949 и 1950 гг. по транспирации 17 пород, отобранный с только что указанными предосторожностями, был распределен по величинам температуры воздуха в тени, полученной в каждом опыте около места взятого побега.

При таком распределении температурный интервал был взят в 1°С (табл. 2).

Средние величины транспирации послужили для вычисления ее корреляционных коэфициентов (r) с температурой. Табл. 3 показывает для всех пород коэфициент, его среднюю ошибку и достоверность. Как видим, наименьшие коэфициенты — 0.65 для клена

ТАБЛИЦА 2

Средние интенсивности транспирации, непосредственно наблюдавшиеся в Серебряноборском лесничестве при разных температурах летом 1949 г.[1]

Порода	Количество опред.	Температура (С°)																							
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Тополь берлинский	191	—	—	—	—	—	—	—	100	108	195	—	300	317	369	498	518	607	812	855	1032	856	—	—	—	—
Тополь душистый	212	—	—	—	—	—	—	—	—	149	121	219	290	357	439	420	570	557	892	733	753	719	—	—	—	—
Яблоня	233	—	—	—	—	—	—	—	—	—	324	360	510	296	530	491	573	635	669	694	650	735	950	870	1022	—
Береза	332	—	—	—	—	—	—	126	167	214	227	279	391	392	341	400	363	497	547	532	497	627	543	575	561	667
Дуб	351	—	—	—	—	—	—	173	281	337	275	341	351	429	364	445	521	472	538	467	401	379	470	580	651	—
Ясень	329	—	36	88	96	76	51	56	64	—	306	309	385	368	326	518	529	591	518	717	584	541	715	472	541	—
Липа	311	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	323	326	314	391	455	514	527	580	585	540	618	574	764	823	—
Рябина	300	—	—	—	133	178	164	279	227	255	371	417	307	262	372	378	482	482	451	498	431	600	656	731	—	—
Осина	248	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	257	406	343	337	464	443	482	449	546	645	605	727	719	794	—
Вяз	368	—	—	—	—	—	—	—	—	238	258	359	—	310	344	394	409	416	539	410	397	368	447	414	—	—
Бересклет	264	71	78	45	83	96	198	313	295	214	200	202	243	252	290	378	329	417	535	572	404	552	729	509	—	—
Орешник	225	—	—	—	—	—	—	—	290	255	257	307	293	290	326	456	325	419	393	370	429	538	514	—	—	—
Клен американский	336	—	—	—	—	—	—	—	—	204	372	—	329	328	388	248	348	457	432	356	425	440	—	—	380	—
Жимолость	214	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	289	299	291	252	330	321	428	358	392	429	384	440	538	540	—
Бузина	180	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	221	225	298	408	309	409	517	557	483	397	419	414	262	—
Клен остролистный	339	—	—	—	—	—	—	—	—	—	214	234	290	285	238	391	397	355	315	327	371	415	—	—	—	—
Сосна	1218	18	19	26	76	109	66	71	89	93	110	112	145	143	152	148	134	148	194	227	228	235	235	237	272	272

[1] Определения для сосны были сделаны в 1945 — 1946 г., для березы, осины и тополей — в 1950 г., остальные в 1949 г.

американского и 0.67 для бузины, остальные же (от 0.76 до 0.89) настолько высоки, что определенно указывают на прямую функциональную связь транспирации с температурой воздуха. Средняя ошибка коэфициента (r) очень невелика, и отношение r/m_e всегда значительно выше 3, что указывает на достоверность связи транспирации с температурой. В последней графе указаны те пределы температур, в которых коэфициент обладает такой достоверностью, указывающей на тесную прямолинейную зависимость транспирации от температуры.

ТАБЛИЦА 3

Коэфициент корреляции между транспирацией и температурой воздуха

Порода	Количество опытов	Коэфициент корреляции r	Средняя ошибка m_e	Достоверность $\frac{r}{m_e}$	Пределы температур (в градусах С)
Тополь берлинский	191	0.96	±0.02	48.0	10—24
Яблоня	233	0.94	±0.03	31.3	13—27
Тополь душистый	212	0.94	±0.03	31.3	9—24
Береза	332	0.79	±0.09	8.8	9—26
Ясень	329	0.85	±0.02	42.5	7—25
Липа	311	0.94	±0.03	31.0	14—27
Дуб	351	0.92	±0.04	23.0	10—22
Рябина	300	0.94	±0.02	47.0	7—26
Осина	248	0.98	±0.01	98.0	10—25
Бересклет европейский	264	0.95	±0.02	47.5	4—26
Вяз	368	0.76	±0.11	6.9	12—22
Орешник	225	9.87	±0.06	14.5	11—25
Клен американский	336	0.65	±0.15	4.33	12—27
Жимолость	214	0.86	±0.07	12.3	14—27
Бузина	180	0.67	±0.09	7.1	15—26
Клен остролистный	339	0.77	±0.07	11.0	13—24
Клен татарский	202	0.97	±0 02	48.5	13—23
Сосна	1218	0.96	±0.05	19.2	4—30

Высокий корреляционный коэфициент между транспирацией и температурой не исключает такого же коэфициента и для других факторов, как дефицит влажности и инсоляция. Это действительно нашли Бригс и Шанц в своих исследованиях над зерновыми злаками в США. Объясняется это тем, что указанные 3 фактора тесно связаны друг с другом и эта связь выражается также высоким корреляционным коэфициентом между ними.

Мы предпочли в дальнейшем иметь дело с температурой воздуха, так как в условиях достаточной влажности именно этот фактор дал высокий корреляционный коэфициент с транспирацией, он наиболее доступен и наблюдается на всех метеорологических станциях. Для него имеются многолетние наблюдения для большого числа пунктов Союза ССР.

Тесная связь транспирации с температурой позволяет, зная температуру воздуха, определить транспирацию для этой температуры по прямой, не проходящей через начало координат вида $y = a + ax$, где x — известная нам температура воздуха в градусах Цельзия, y — найденная для каждой температуры средняя величина транспирации. Ко-

эфициенты a и b находим, разбивая все температуры и соответствующие им величины транспирации на 2 группы, составляем 2 уравнения вышеуказанного вида для каждой группы, в которых подставим вместо x сумму всех величин x группы, т. е. сумму температур, а вместо y сумму всех величин y группы, т. е. сумму величин транспирации. Решая эти 2 уравнения относительно искомых a и b, находим их численное значение для каждой породы, что позволяет для каждого x, т. е. температуры, вычислить y, т. е. транспирацию. Так получились уравнения регрессии для каждой породы, представленные на табл. 4. Графически они могут быть изображены прямыми, отходящими под углом

ТАБЛИЦА 4

Уравнения регрессии для вычисления интенсивности транспирации y разных пород по температуре воздуха x

Порода	Формула уравнения регрессии		
Тополь берлинский	$y = 66.5\ x - 600$	при	10—24°
Яблоня	$y = 44\ 4\ x - 268$		13—27
Тополь душистый	$y = 54.6\ x - 460$		9—24
Береза	$y = 20.6\ x + 79$		9—26
Ясень	$y = 37.6\ x - 226$		7—27
Липа	$y = 33.1\ x - 154$		14—27
Дуб	$y = 22.6\ x + 21$		10—27
Рябина	$y = 24.88\ x - 27$		7—26
Осина	$y = 35.2\ x - 235$		10—25
Бересклет бородавчатый	$y = 25.8\ x - 85$		4—26
Вяз	$y = 13.05\ x + 128$		12—25
Орешник	$y = 18.96\ x + 23$		11—25
Клен американский	$y = 13.1\ x + 112$		12—27
Жимолость	$y = 17.8\ x + 13$		14—27
Бузина	$y = 18.9\ x - 19$		15—26
Клен остролистный	$y = 14.7\ x + 48$		13—24
Сосна	$y = 10\ x - 17$		4—30

к оси абсцисс, различным для каждой породы. Более точно, не по графику, а вычислением, можно определить транспирацию каждой породы для каждой температуры, пользуясь уравнениями регрессии табл. 4. Результаты такого вычисления сведены в табл. 5, по которой можно для каждой породы найти среднюю интенсивность транспирации в указанных температурных пределах. При пользовании этой таблицей необходимо помнить, что она дает среднюю величину транспирации для тех условий, в которых получен опытный материал, положенный в ее основу, т. е. для климата Европейской части Союза с достаточным увлажнением и, в частности, для условий Подмосковья. Для зоны недостаточного увлажнения, вероятно, таблица эта пригодна только в условиях искусственного орошения. В лесостепной полосе она, может быть, будет применима в годы с осадками выше средней нормы.

Особо стоит вопрос, в какой мере возможно пользование табл. 5 для суждения о транспирации в пределах отдельных частей вегетационного периода — дней, декад, месяцев. Для выяснения этого вопроса в те дни, когда определялся дневной ход транспирации непосредственно методом быстрого взвешивания через каждые 1—2 часа, мы получали часовую среднюю за весь день и, кроме того, ту же величину для каждого из этих дней вычисляли по температуре средней из трех сроков наблюдения около растения, а именно: 7 ч. утра, 1 ч.

ТАБЛИЦА 5

Интенсивность транспирации в мг при различных температурах, вычисленная по уравнениям регрессии

Порода	Количество опытов	Температура (°С)																									Температ. градиент транспир. на 1°
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
Тополь берлинский	191	—	—	—	—	—	—	65	132	198	265	331	398	464	531	597	664	730	797	863	930	996	—	—	—	—	—	66 - 67
Яблоня	233	—	—	—	—	—	—	—	—	—	306	351	395	439	484	528	573	617	661	706	750	795	835	879	924	—	—	44—45
Тополь душистый	212	—	—	—	—	—	—	86	140	195	249	304	348	413	468	522	576	631	685	740	794	849	904	—	—	—	—	54—55
Береза	332	—	—	—	—	—	264	285	305	326	346	367	387	408	428	449	469	490	511	531	552	572	593	615	—	—	—	20—21
Ясень	329	—	—	—	37	75	112	150	187	225	263	301	338	375	412	450	487	525	563	600	638	676	713	—	—	—	—	37—38
Липа	311	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	309	342	376	409	442	475	508	541	573	607	640	673	706	739	—	—	33
Дуб	351	—	—	—	—	—	—	248	270	293	315	338	360	383	405	428	450	473	495	518	—	—	—	—	—	—	—	22—23
Рябина	30	—	—	—	147	172	197	222	247	272	297	322	347	372	397	422	447	472	497	522	547	572	597	622	—	—	—	25
Осина	248	—	—	—	—	—	—	117	152	187	223	258	293	328	364	399	434	469	505	540	575	610	645	—	—	—	—	35—36
Бересклет бородавчатый	264	20	46	72	98	124	150	175	201	227	252	278	304	330	356	381	407	433	459	485	510	536	562	588	—	—	—	25—26
Вяз	368	—	—	—	—	—	—	—	—	284	297	310	323	336	349	362	375	388	401	414	—	—	—	—	—	—	—	13
Орешник	225	—	—	—	—	—	—	—	231	250	269	288	307	325	344	363	382	401	420	439	457	476	495	—	—	—	—	19
Клен американский	336	—	—	—	—	—	—	—	—	269	282	295	308	322	334	348	361	374	387	400	413	426	439	453	465	—	—	13
Жимолость	214	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	265	283	301	318	336	354	372	390	407	425	443	461	478	496	—	—	17—18
Бузина	180	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	264	283	302	321	340	359	378	397	416	424	443	462	—	—	—	19
Клен остролистный	339	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	239	253	268	283	297	312	327	341	356	370	385	400	—	—	—	—	14—15
Сосна	1218	23	33	43	53	63	73	83	93	103	113	123	133	143	153	163	173	183	193	203	213	223	233	243	253	263	273	10

дня и 7 ч. вечера. В табл. 6 мы сравниваем среднечасовую транспирацию сосны, наблюдавшуюся и вычисленную за каждый из опытных дней, и подводим среднюю, полученную за все 6 дней тем и другим способом. Таблица показывает, что за отдельные дни величины, полученные обоими способами, различаются очень сильно, но средняя за 6 дней разнится на 7%, что делает возможным замену величин, полученных на опыте, величинами, вычисленными по средней за эти дни по температуре воздуха, найденной около растения по трем отсчетам:

ТАБЛИЦА 6

Сравнение интенсивности транспирации, наблюдавшейся за 6 дней и вычисленной по температуре воздуха

Дата	Средняя температура из трех отсчетов опыта (7, 13 и 19 час.)	Средняя интенсивность транспирации сосны		% интенсивности транспирации, полученной на опыте, от вычисленной
		из всех отсчетов опыта	из трех отсчетов	
4 VII 1946	15.7°C	106	140	76
8 VII 1946	24.1	108	224	48
22 VIII 1946	22.2	202	205	99
4 IX 1946	19.0	254	173	147
18 IX 1946	11.0	100	93	107
19 IX 1946	10.1	89	84	106
Среднее за 6 дней	17.0	143	153	93

в 7 ч. утра, 1 ч. дня и 7 ч. вечера. Кроме сосны, было сделано такое сравнение средних величин, наблюденной и вычисленной, для остальных пород. К сожалению, в условиях погоды 1949 г. число опытных дней для каждой породы было ограничено (от 3 до 8). Результаты сравнения приведены на табл. 7, где видно, что для 3—8 дней средняя за день интенсивность транспирации, вычисленная по температуре, отличается от найденной на опыте от ±3% до ±18%. В таблице также указано, как уменьшается погрешность при вычислении за 30 дней. В этом случае ошибка не превышает 6%, что делает возможным рекомендовать вычисление транспирации по температуре летних месяцев в зоне достаточного увлажнения.

Там, где нет возможности наблюдать температуру воздуха за три вышеуказанных срока, можно пользоваться срочными наблюдениями метеорологической станции. При этом, однако, необходимо учитывать, что средняя температура трех метеорологических сроков должна отличаться от средней температуры часов дневной транспирации. Как велико это различие и какую поправку следует вводить, чтобы пользоваться для нашей цели опубликованными метеорологическими средними температурами для разных местностей СССР? Для этого мы сначала уточнили транспирационные часы на основании непосредственных наблюдений начала транспирации утром после исчезновения росы и конца транспирации — вечером. На основании наших наблюдений под Москвой следует считать часами транспирации древесных пород не все время от восхода до заката и не от 7 до 9 ч. вечера — часами, принятыми

ТАБЛИЦА 7

Интенсивность транспирации, определенная на опыте и вычисленная по температуре воздуха в разное число дней

Порода	Количество дней определения	Средняя температура из трех сроков (7, 13 и 19 ч.)	Средняя интенсивн. транспирации		Ошибка в % средней величины за число дней, указанное в столб. 1	Ошибка в % средней величины для 30 дней
			на опыте	вычислено		
Береза	3	18.1°C	690	670	±16.8	±4.4
Яблоня	3	19.3	581	586	±15.4	±4.0
Дуб	5	17.9	391	426	± 6.1	±2.7
Ясень	3	19.5	550	506	±18.8	±4.8
Липа	6	18.4	496	454	± 8.2	±3.4
Рябина	4	20.5	488	483	± 3.2	±1.0
Вяз	6	17.9	380	360	± 4.9	±2.01
Бересклет	8	16.6	387	342	±12.8	±6.5
Орешник	7	18.3	375	370	±10.4	±4.9
Клен американский	3	18.9	274	360	±12.6	±2.7
Клен татарский	9	20.3	564	513	± 7.2	±1.7
Жимолость	5	18.3	361	342	± 5.2	±1.9
Бузина	5	18.7	363	334	±12.6	±4.5
Клен остролистный	6	17.4	322	303	±15.3	±6.0
Сосна	6	17.0	144	153	±13.7	±5.7

в метеорологии, а только следующие, совершенно определенные часы дня:

Транспирация длится в мае с 8 до 18 часов, или 10 часов в день
„ „ в июне с 7 „ 19 „ 12 „ „
„ „ в июле с 8 „ 19 „ 11 „ „
„ „ в августе с 9 „ 18 „ 9 „ „
„ „ в сентябре с 10 „ 17 „ 7 „ „

По термограммам 1923, 1933, 1934 и 1936 гг. метеорологической обсерватории бывш. Ленинградского лесного института (ныне ЛТА) мы сопоставили средние температуры за каждый день с 1 мая по 1 октября в указанные транспирационные часы, с средними температурами за обычные три срока, и получили в среднем за 4 года следующие по месяцам разницы, которые следует прибавлять как поправку к средней месячной по трем срокам, чтобы получить среднюю температуру транспирационных часов (табл. 8).

Приведенные цифры показывают, что средняя месячная температура транспирационных часов выше на 2—3° средней месячной температуры, вычисленной по трем срочным метеорологическим наблюдениям. Причина этой разницы понятна: из трех сроков метеорологических станций — вечерний срок в 21 час приходится на 2—4 часа позже принятого нами окончания транспирационного времени. В 21 час, конечно, температура всегда ниже, чем в 17—19 часов, когда мы принимаем конец дневной транспирации. Поэтому поправка всегда положительная и должна увеличиваться при движении к югу. Действительно, для Серпуховского пункта ВНИИЛХ на Оке и для метеорологической станции „Красный кордон“ Воронежской обл. мы получили следующие поправки (табл. 9):

ТАБЛИЦА 8

Поправки для определения средней месячной температуры на время дневной транспирации (в градусах С)

	Поправка				Средняя за 4 года
	1923	1933	1934	1936	
Май	3	1	4	3	3
Июнь	2	3	2	1	2
Июль	2	2	1	2	2
Август	2	2	3	3	2.5
Сентябрь	3	2	6	1	3

Дальнейшие подсчеты подобного рода в различных климатических районах должны уточнить перевод месячной температуры по трем срочным отсчетам на месячную температуру транспирационных часов.

Пользуясь найденными месячными средними температурами с указанными поправками, мы вычислили среднюю температуру за летний период транспирации сосны. В этот период для сосны мы включали месяцы с средней месячной температурой 5° С и выше, так как транспирация этой породы при 5° достигает заметных величин. У лиственных пород крона образуется только в мае, и началом их транспирации мы принимали 1 июня, концом 1 октября, что соответствует для Москвы месячной температуре 15° в начале и 10° в конце лета.

ТАБЛИЦА 9

Поправки для определения средней месячной температуры на время транспирации в пунктах южнее Москвы (в градусах С)

	Серпухов	„Красный кордон“
Май	3	3
Июнь	2	3
Июль	5	4
Август	4	2
Сентябрь	5	3

Таким образом период летней транспирации для сбрасывающих листву меньше обычно принимаемой длительности вегетационного периода по крайней мере на 1 месяц.

Затем мы подсчитали число транспирационных часов за весь транспирационный период, принимая во внимание различие суточной суммы их по месяцам. Принятые нами числа основаны на наблюдениях под Москвой и более или менее пригодны для средней полосы Европейской части СССР. Для северной и особенно для южной части они, конечно, требуют уточнения. Кроме того, число транспирационных часов можно еще несколько уточнить, выключая часы с дождем. После дождя верхняя поверхность может оставаться еще довольно долго смоченной; однако нижняя поверхность с устьицами обычно не смачивается, и транспирация (по опытам с всасыванием) возможна тотчас после дождя. Число часов с дождем указывается в метеорологических сводках редко, но его можно определить, если известны количество осадков за период летней транспирации и средняя интенсивность дождя. Тогда число часов с дождем за дневную половину суток можно принять равным половине того, что получается делением общего за период количества осадков на среднюю интенсивность дождя. Это

число часов с дождем следует вычесть из общего числа транспирационных часов. Такая поправка, по нашим подсчетам, даже для дождливого Ленинграда и для Истры (Московская обл.) составляет около 5—10%.

Средняя за весь период интенсивность транспирации зависит частью от местных меняющихся на небольших расстояниях условий (почва, рельеф, возраст, густота древостоя и его состояние), частью от более

ТАБЛИЦА 10

Определение транспирационного числа

Порода	Многолетняя средняя температура воздуха за транспирац. период с поправкой	Транспирация 1 г сырой зеленой массы в мг за 1 час по уравнению регрессии	Количество часов за транспирационный период	Транспирация 1 г зеленой сырой массы за транспирац. период в г, или транспирационное число
Тополь берлинский	17.2°C	544	1190	646
Яблоня	17.2	495	1190	589
Тополь душистый	17.2	479	1190	570
Береза	17.2	433	1190	515
Ясень	17.2	420	1190	500
Липа	17.2	415	1190	494
Дуб	17.2	409	1190	487
Рябина	17.2	401	1190	477
Осина	17.2	370	1190	440
Бересклет бородавчатый	17.2	359	1190	427
Вяз	17.2	352	1190	418
Орешник	17.2	349	1190	415
Клен американский	17.2	337	1190	401
Жимолость	17.2	319	1190	380
Бузина	17.2	306	1190	364
Клен остролистный	17.2	300	1190	357
Сосна	16.8	151	1500	226

общих и постоянных факторов, как средняя месячная температура воздуха и число транспирационных часов за период. Ту часть транспирационной траты, которая зависит от более общих условий и является характерной для более широких районов, мы обозначили как особую величину, назвав ее транспирационным числом. Оно получается умножением найденной по средней температуре за весь период транспирации данной породы на число часов транспирации за тот же период.

Примерные величины транспирационных чисел для исследованных нами пород показаны на табл. 10; для получения средней температуры транспирационного периода были взяты месячные величины по „Справочнику“ Селянинова с поправками, указанными на табл. 8.

Чтобы получить величину трат на транспирацию древостоя данной породы на гектар леса, следует соответствующее транспирационное число помножить на вес транспирирующей листвы этой породы на гектар. Последняя величина на одной и той же местности колеблется очень сильно в зависимости от возраста, бонитета, густоты стояния древостоя, его состояния и т. д. Если более общее решение вопроса

о расходовании на транспирацию древостоев дается определением транспирационного числа, то конкретное определение величины транспирируемой влаги отдельным древостоем зависит от того, как велика его зеленая масса. Определение ее очень трудоемко и затрудняется еще тем, что до сих пор мы не имеем определенных норм для сравнения и контроля найденных величин, подобных тем нормам, которые давно имеются для определения массы древесины. Только в последнее время начинают накапливаться определения веса и поверхности листвы крон различных пород и намечается некоторая возможность заменить чрезвычайно трудоемкое определение веса кроны вычислением по приросту древесины или даже диаметра ствола. Обнадеживающей в этом отношении является работа А. С. Яблокова (1934) над лиственницей. Он нашел, что между количеством хвои по весу и текущим приростом, а также диаметром ствола имеется очень тесная связь, выражаемая высоким корреляционным коэфициентом: 0.85—0.90. Благодаря этому можно, составляя уравнение регрессии, легко определить массу хвои древостоя лиственницы любого диаметра. На подобную возможность для сосны указал недавно А. А. Молчанов (1949). Если эта закономерность в большей или меньшей мере повторится и у других древесных пород, тогда определение зеленой массы будет возможно для различных пород в любом древостое, для которого известны число и диаметр стволов. Это, в свою очередь, сделает возможным более широкое применение термовесового метода для определения транспирационных трат различными древостоями.

В настоящее время мы можем дать определения транспирационной траты на гектар только для сосны и березы, использовав величины зеленой массы, полученные нами в Серебряноборском лесничестве и лесной Опытной даче в Петровско-Разумовском.

В питомнике на пробной площади 100 кв. м найдено 50 экземпляров 9-летней сосны II бонитета, или 5000 на га. Средний диаметр сосен 5.8 см (на высоте 10 см от почвы), средняя высота 2.45 м. На модельных деревьях было определено количество сырой хвои, которое при перечете на гектар дало 11.5 т. Эта величина согласуется с тем, что под Москвой получено в Лепешкинском лесничестве для 14-летней сосны, а именно 13.4 т (Савина, 1941) на гектар при 5000—5500 стволах и 9.0 т при 3915 стволах (Челядинова, 1941). Таким образом на гектар молодой (около 10 лет) сосны II бонитета под Москвой приходится 11.5 т сырой хвои. Помножая на соответствующее для Москвы транспирационное число 226, получим для вегетационного периода транспирацию молодой сосны, равной 2600 т, или слою воды высотой 260 мм.

Для насаждения взрослой сосны III бонитета в Прокудином Бору Московской обл. вес хвои, по данным А. А. Молчанова (1949), большей частью выше, чем указанный нами для молодой, а именно: для 33 лет в среднем 16 т сырой хвои на гектар, для 65 лет — около 12 т и для 150 лет — около 9 т. Соответственно этому в взрослом сосновом древостое повышается величина транспирационных затрат, вычисленных по полученному нами транспирационному числу для сосны (табл. 11).

Подобным же образом нами была определена зеленая масса у березы и вычислен транспирационный расход в насаждении 60 лет в Серебряноборском лесничестве и в 70-летнем насаждении Тимирязевской сельскохозяйственной академии в Петровско-Разумовском. Результаты всех этих определений для двух пород и сравнение их с данными А. А. Молчанова, полученными для сосны балансным методом исследования почвенной влажности, помещены в табл. 11. Таблица показывает, что термовесовой метод дает величины транспирации, очень близкие тем,

ТАБЛИЦА 11

Определение величины транспирации на 1 га сосны и березы

Порода	Число стволов	Многолетняя средняя температура воздуха[1] (с поправкой)	Транспирация 1 га сырой зеленой массы за час в млг	Количество транспирационных часов за год	Транспирационное число	Вес зеленой массы (в кг)	Транспирация 1 га за транспирационный период в мм водного слоя	
							термовесовым методом	балансным методом по Молчанову
Сосна 10 лет Серебряноборского лесничества	5000	16.8°C	151	1500	226	11500	260	—
Сосна 80 лет Серебряноборского лесничества	216	16.8	151	1500	—	11500	260	—
Сосна 33 лет Прокудина бора[2]	3010	16.8	151	1500	—	15965	361	371
Сосна 65 лет Прокудина бора	892	16.8	151	1500	—	12050	272	245
Сосна 150 лет Прокудина бора	460	16.8	151	1500	—	9000	203	181
Береза 70 лет Тимирязевской с.-х. академии	412	17.2°C	433	1190	515	5564	286	—
Береза 60 лет Серебряноборского лесничества	524	17.2	433	1190	515	6288	323	—
Береза 25 лет Прокудина бора	2875	17.2	433	1190	515	6500	335	350

которые получены Молчановым балансным методом. Следует отметить, что при сравнении транспирационных трат для сосны и березы получается почти всегда превышение на стороне березы, но величина этого превышения различна в зависимости от возраста и, главное, числа стволов и зеленой массы. В возрасте же 33 лет сосна тратит больше березы на 2—13%.

В заключение отметим, что разработка термовесового метода, как это было указано в начале этой статьи, далеко не представляется законченной. Он лишь намечает конкретный путь, на котором, по мере его применения для целей гидрологии и лесоводства, должны выясняться необходимые поправки и ограничения. Особенно важно сопоставление результатов, полученных при пользовании им, с результатами, полученными другими методами и в первую очередь методом исследования баланса почвенной влажности. При сравнении, однако, необходимо считаться с тем, что термовесовой метод дает величину транспирации насаждения как сумму отдельных величин для различных пород, среди которых главное участие принимает древостой первого яруса, и очень небольшое (по Раскатову всего 12%) — породы подлеска. Определение же по балансу почвенной влаги дает суммарную величину для всего насаждения, включая транспирацию травяного покрова и испарение почвы. Однако и здесь главная доля приходится в большинстве случаев на древостой первого яруса. Это позволяет упростить работу, ограничиваясь сравнением транспирации древостоев первого или первого и второго ярусов.

[1] По справочнику Селянинова (1937).

[2] Для сосны и березы Прокудина бора данные по числу стволов и весу зеленой массы получены от А. А. Молчанова, так же как и сведения о транспирации на га балансным методом.

В заключение результаты настоящей работы могут быть сведены в следующие положения:

1. Критически проверенным методом быстрого взвешивания сделано под Москвой свыше 6000 определений интенсивности транспирации для 17 пород, применяющихся в полезащитном лесоразведении.

2. Статистическая обработка полученного материала показала, что между транспирацией и температурой воздуха наблюдается в среднем за вегетационный период коэфициент корреляции 0.65—0.93. Это позволяет принять прямую пропорциональность между транспирацией и температурой воздуха в определенных для каждой породы границах температур при достаточном почвенном увлажнении.

3. По полученным на опыте величинам транспирации и уравнениям регрессии вычислены для каждой породы средние за период вегетации величины транспирации для температур от 4 до 29° в условиях достаточной влажности.

4. Полученные величины позволяют по средним месячным температурам метеорологических станций в пределах от 4° до 29° вычислять среднюю интенсивность транспирации и умножением на число транспирационных часов в сезон получать т. н. транспирационное число, характерное для различных точек зоны достаточного увлажнения Европейской части СССР. Помножением листовой массы пород, составляющих насаждение на 1 га, на транспирационное число можно вычислить траты на транспирацию целых насаждений за время вегетации. Полученные этим методом величины для сосны и березы отличаются на 2—12% от величин, полученных по балансу почвенной влажности.

ЛИТЕРАТУРА

Васильев И. С. см.: Смарагдов (1940). Труды ВНИИЛХ, 18: 34. — Высоцкий Г. Н. (1938). О гидрологическом и метеорологическом влиянии лесов. — Дулов А. В. (1904). Несколько данных о продуктивности растительной транспирации. Тр. Опытн. леснич., *II*. — Иванов Л. А. (1918). О методе определения испарения растений и т. д. Лесн. журн., XLVIII. — Иванов Л. А. (1946). Свет и влага в жизни наших древесных пород. V Тимиряз. чтение. — Иванов Л. А. (1946). В издании: „Отчет о работах Ак. Наук СССР". — Иванов Л. А., А. А. Силина, Ю. Л. Цельникер (1950). О методе быстрого взвешивания для определения транспирации в естественных условиях. Бот. журн., 2. — Молчанов А. А. (1949). Гидрологическая роль леса. Бюлл. Моск. общ. исп. прир. Отд. биол., *54*. — Молчанов А. А. (1949). Запасы хвои в сосновых древостоях различного возраста. ДАН, *67*, 4. — Попов В. П. (1933). Материалы и методика по изучению почвенной влаги. Тр. Ин-та южного плодового хозяйства, 19. — Раскатов П. Б. (1940). Опыт учета транспирационных потерь насаждения. Научн. зап. Воронежск. с.-х. инст., *VI*. — Рутковский В. И. (1940). Гидрологическая роль леса и лесное хозяйство. Тр. ВНИИЛХ, 18. — Савина А. В. (1941). Изучение влияния рубок ухода на световой режим и энергию ассимиляции в сосновом насаждении. Тр. ВНИИЛХ, 21. — Селянинов Г. Т. (1937). Мировой агроклиматический справочник. — Челядинова А. И. (1941). Количество и характер развития хвои в сосновом насаждении. Тр. ВНИИЛХ, 21. — Яблоков С. (1934). Культура лиственницы и уход за насаждениями. — Höhnel (1884). Ueber die Transpirationsgrössen d. forstlichen Holzgewächse. Centralblatt für das gesamte Forstwesen. — Huber Br. (1927). Zur Methodik der Transpirationsbestimmungen am Standort. Ber. d. deutsch. bot. Gesellschaft, *45*. — Huber Br. (1925). Weitere Beobachtungen über verschiedene Dürreresistenz u. s. w. Ber. d. deutsch. bot. Gesellschaft, *45*. — Iwanoff L. (1928). Zur Methodik der Transpirationsbestimmungen am Standort. Ber. d. deutsch. bot. Gesellschaft, *46*.

Институт леса
Академии Наук СССР
Москва

М. Ф. Лобов

СООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ РОСТОМ И КОНЦЕНТРАЦИЕЙ КЛЕТОЧНОГО СОКА У РАСТЕНИЙ

(Получено 28 VI 1950)

Большое число исследователей проводило наблюдения за концентрацией клеточного сока растений в разных местообитаниях. Все они сходятся на том, что в засушливых условиях местообитания, при затрудненных возможностях водоснабжения, концентрация клеточного сока всегда была выше, чем во влажных условиях. Повышение концентрации клеточного сока у растений связано также с засолением почвы и температурой воздуха и почвы, на что также неоднократно указывалось (Дадыкин, 1949; Демиденко, 1926; Дорошенко, 1918; Сергеев, 1935).

Наблюдения за соотношением между ростом и концентрацией клеточного сока у растений показали, что величина концентрации клеточного сока обратно пропорциональна скорости роста вегетативных частей растения (Келлер, 1916, 1920; Максимов, 1926, 1935, 1939; Максимов и др., 1934; Рид и Хальма, 1926). Растения обладают возможностью регулировать концентрацию клеточного сока в своих тканях за счет процесса синтеза и гидролиза углеводов и белков (Васильев, 1931; Гречухина, 1935; Жемчужников и Сказкин, 1928; Ильин, 1914; Лобов, 1948), а также за счет регулирования концентрации различных солей путем локализации этих солей во внехлорофиллоносной паренхиме (Жемчужников, 1926; Сергеев, 1935). В. С. Ильин по этому поводу еще в 1914 г. писал, что „растения, неспособные регулировать свое осмотическое давление, не могут развиваться в крайних условиях существования".

Во всех случаях при повышении концентрации клеточного сока свыше определенного предела, задерживаются „синтетические процессы, в том числе процесс фотосинтеза и синтез белков. В клетках накапливаются преимущественно растворимые углеводы, аминокислоты и тому подобные соединения. Их накопление повышает осмотическое давление в клетках, что задерживает рост растений" (Максимов, 1948). Однако несмотря на большое число исследований по изучению концентрации клеточного сока различных растений в разнообразных условиях произрастания, выявлено очень мало количественных соотношений между ростовыми процессами и концентрацией клеточного сока.

Учитывая зависимость ростовых процессов от высоты концентрации клеточного сока у растений, физиологи Института зернового хозяйства юго-востока СССР под руководством Н. А. Максимова (Гальченко, 1935, 1936; Гальченко и др., 1936; Максимов, 1926, 1935) сделали попытку определить количественные показатели концентрации для назначения очередных поливов с.-х. культур. А. С. Кружилин (1944) на

основании работ И. Н. Гальченко делает вывод, что „для яровой пшеницы высота осмотического давления в 15—16 атмосфер во вторую половину вегетации вредно не сказалась, а до колошения это повышение, повидимому, будет слишком большим“ (стр. 37). Но при этом надо помнить, что пробы брались не на одноименных ярусах листьев и показатели 15—16 атмосфер соответствовали закончившим рост листьям верхних ярусов. Между тем в указанной работе приводятся данные по ассимиляции растений и приросту сухого вещества, которые показывают, что эти процессы протекают наиболее интенсивно при концентрации клеточного сока, не превышающей 10 атмосфер.

В. С. Шардаков (1948), рекомендуя производить поливы по показателям сосущей силы листьев, отмечает, что условиям достаточного увлажнения, а следовательно и нормального роста, соответствуют показатели сосущей силы третьего сверху листа хлопчатника в пределах 8—10 атмосфер. Подтверждающих экспериментальных данных в его работе не находим. Эти и другие многочисленные исследования не дали возможности выявить закономерные количественные соотношения между ростом и концентрацией клеточного сока растений.

Нами в 1946 г. была поставлена задача разработки метода назначения сроков полива по физиологическим показателям, при этом предусматривалось, чтобы эти показатели вытекали из биологии самих растений. Таким показателем была взята концентрация клеточного сока.

Когда мы приступили к работе, то нам было известно, что концентрация изменяется в зависимости от водообеспечения растений и у каждого отдельного растения, по закону Заленского, она не одинакова у разных листьев, а у отдельных листьев в разных участках листа. Имелись указания (Гальченко, 1936; Крапивина, 1945), что концентрация клеточного сока повышается у каждого отдельного листа по мере его старения. Поскольку эти заключения делались без должного анализа водообеспеченности растений, то мы сочли необходимым провести наблюдения за динамикой концентрации клеточного сока при достаточном водоснабжении и при затрудненных условиях водоснабжения.

Наблюдения, произведенные на растении подсолнечника 21 июня 1949 г. в период усиленного роста всего растения, всех его листьев, при влажности почвы 95% от предельной полевой влагоемкости в 9 ч. утра, при относительной влажности воздуха 94% и температуре воздуха 27°, показали, что концентрация клеточного сока листьев на всех ярусах была 6.13 атмосферы, а в 1 ч. дня, при относительной влажности воздуха 52% и температуре воздуха 30°, уже наблюдалось различие между этажами листьев в соответствии с законом Заленского, а именно: нижний лист имел 6.7 атмосфер, а верхний развитый (12-й от основания) — 8.7 атмосфер. Закон Заленского был еще лучше выражен при влажности почвы, близкой к мертвому запасу, — 50% от предельной полевой влагоемкости, когда листья подсолнечника закончили свой рост; 19 VII 1949 в 1 ч. дня нижний лист (5-й физиологически нормальный) имел 11.78 атмосферы, а 12-й от основания — 16.77 атмосферы.

У растений, развивавшихся в условиях достаточного водоснабжения в течение всего периода вегетации, каждый отдельно взятый лист имел более или менее постоянную концентрацию клеточного сока, наблюдались лишь небольшие суточные колебания. Иначе говоря, со старением растения, при достаточном водообеспечении, не происходит повышения или значительного снижения концентрации клеточного сока. Напротив, когда лист близок к отмиранию, начинается отток питательных веществ, и концентрация клеточного сока в листе снижается.

При затрудненных условиях водоснабжения, хотя закон В. Р. Заленского (1918) о повышении концентрации клеточного сока от нижних ярусов листьев к верхним и имеет силу, у самых верхних неразвитых растущих листьев концентрация бывает ниже, чем у верхних развитых. Растения при недостаточном водоснабжении способны регулировать концентрацию клеточного сока между отдельными органами. Органы, не закончившие свой рост, в первую очередь снабжаются водой, и концентрация у них поддерживается на относительно низком уровне. Точки роста и репродуктивные органы при этом находятся в привиллегированном положении. На то, что репродуктивные органы в первую очередь обеспечиваются пищей и влагой, указывает в работе „О советском дарвинизме" академик Т. Д. Лысенко (1946). Он пишет, что „естественный отбор выработал консерватизм наследственности. Что было бы, если бы организм был шатким: пойдет дождь — все растет, а потом бездождье — и все погибает? Такой организм не был бы приспособленным. Благодаря же консерватизму наследственности все главное, центральное, что служит основой для будущего поколения, у приспособленных организмов защищено от избытка влаги и от недостатка влаги. Часто у растения все засыхает, а центральная почка остается достаточно насыщеной влагой. Органы размножения, все равно — почки, глазки или половые клетки, хорошо защищены от неблагоприятных условий жизни".

Регулировка концентрации между разными органами осуществляется в первую очередь благодаря синтезу и гидролизу органических веществ в клетках листьев, потом уже за счет концентрации клеточного сока стеблей, которая в них находится на уровне 4—5 атмосфер, и за счет сокращения транспирации, а на засоленных почвах, кроме того, за счет локализации солей во внепаренхимных тканях. Как показали наши наблюдения, концентрация клеточного сока стеблей картофеля, капусты, томатов и многих других культур составляла около 4 атмосфер. Концентрация клеточного сока внутренних листьев кочана капусты была при достаточном водоснабжении равна 4 атмосферам, а при недостаточном — около 5 атмосферам. Зеленые листья розетки имели соответственно 5.78 и 10.23 атмосферы. При недостаточном водоснабжении рост кочанов не обнаруживался, хотя внутренние листья кочана имели низкую концентрацию. Наблюдения за фотосинтезом зеленых листьев капусты по методу половинок Сакса показали слишком слабую интенсивность этого процесса при недостаточном водоснабжении. Вследствие недостаточного поступления ассимилятов из листьев в кочан ростовые процессы протекали крайне медленно, а затем останавливались совсем. При повышенной концентрации наблюдался слабый отток ассимилятов из листьев.

Нами (1949) подмечено у картофеля, томатов и капусты, что высота концентрации клеточного сока находится в непосредственной связи с ростовыми процессами. Чем интенсивнее рост, тем ниже концентрация клеточного сока, и наоборот. При этом установлено, что наиболее интенсивно ростовые процессы протекают при концентрации до 8 атмосфер. С повышением концентрации до 10 атмосфер рост задерживается, а при концентрации, близкой к 11—12 атмосферам, ростовые процессы останавливаются совершенно. Последнее положение натолкнуло нас на исследования, которые могли бы ответить на вопрос: при каких градиентах концентрации клеточного сока у остальных растений протекают ростовые процессы и с какой интенсивностью?

С этой целью с весны 1949 г. нами брались пробы на древесных и кустарниковых породах и на луговых и степных травах в окрестностях Новочеркасска. Первые пробы были взяты 16—18 апреля на

сирени, американском клене, тополе, абрикосе, у которых начали набухать почки, т. е. пробы брались на концентрацию клеточного сока почек, тронувшихся в рост. С вступлением деревьев в фазу распускания почек нами брались пробы на концентрацию также у ильмовых, ясеня, бузины, белой акации, вишни, сливы, яблони и др.

В апреле стояла холодная погода, и хотя водообеспеченность растений была достаточная, у всех растений концентрация клеточного сока была в пределах 10—11 атмосфер и ростовые процессы протекали крайне медленно. С конца апреля, когда температура воздуха стала подыматься, концентрация начала заметно снижаться до 7—8 атмосфер. Начался буйный рост и распускание почек. Концентрация клеточного сока по всей кроне деревьев была одинаковая. Видимо, водоснабжение каждой почки и листа было одинаковым.

Одновременно производились наблюдения за концентрацией клеточного сока у травянистых растений (пырей, полынь белая, типчак, лопушник, котовник, осот, лебеда, одуванчик, клевер и др.). У них также была обнаружена концентрация клеточного сока листьев в апреле, когда было холодно, порядка 10 атмосфер и рост был замедленный. С повышением температуры при достаточной влажности почвы ростовые процессы развивались интенсивнее и наблюдения за концентрацией показали, что она колебалась у всех перечисленных растений в пределах 6—8 атмосфер. К половине мая, когда начал ощущаться недостаток в воде у степных растений, концентрация поднялась до 10 атмосфер, в то время как на лугу она у таких же растений удерживалась на уровне до 8 атмосфер. Размеры растений, принадлежащих к одному и тому же виду, но растущих в степи, и растущих на лугу, различались значительно: первые были раза в два меньше вторых.

Наблюдения убедили нас, что при интенсивном протекании ростовых процессов концентрация клеточного сока одинаково у всех растений не превышает 10 атмосфер; у тех же растений в конце лета (а лето 1949 г. в окрестностях Новочеркасска было особенно засушливым) концентрация клеточного сока поднялась до 17 атмосфер, ростовые процессы были полностью подавлены. Следует сказать, что концентрация клеточного сока в тканях стебля у всех растений, как при достаточном водоснабжении весной, так и при недостаточном летом и в начале осени, оставалась константной — около 4 атмосфер.

Нами было проведено наблюдение за протеканием ростовых процессов в связи с концентрацией клеточного сока не только вегетативных, но и репродуктивных органов. Оказалось, что ростовые процессы у цветков и плодов (груши, яблони, абрикосы, сливы, вишни, черешни и др.) протекают при той же концентрации клеточного сока — до 10 атмосфер. 18 VI 1949 в зеленых яблоках концентрация клеточного сока была равна 6.71 атмосферы, в грушах 8.74, абрикосах 8.13, сливах 6.17, у жерделы 6.71. Созревающие и зрелые плоды и ягоды, у которых рост прекратился, имели концентрацию выше 10 атмосфер (черешня 15, абрикос 16, вишня 16 атмосфер).

Растения (капуста), сильно поврежденные тлей, заметно приостанавливали свой рост. Наблюдения, произведенные за концентрацией клеточного сока 6 IX 1949 на участках листьев, сплошь покрытых тлей, показали, что концентрация здесь достигала 12—15 атмосфер, а у листьев этих же растений, чистых от тли, она равнялась 6 атмосферам. Внесение удобрений при достаточной влажности почвы не приводило к повышению концентрации клеточного сока. В 1949 г. нами испытывались (на капусте) большие дозы удобрений NPK — около 180 кг/га действующего начала. Удобрения способствовали более мощному росту, общая вегетативная масса у удобренных растений была

больше, но осмотическое давление в клетках оставалось на одном уровне.

На засоленных почвах при достаточном водоснабжении наблюдалось повышение концентрации клеточного сока растений и замедленный рост. Так, наблюдения 17 V 1949 показали, что на солончаковой почве, при достаточной ее влажности, концентрация клеточного сока у бескильницы отстоящей была равна 10.23 атмосферы; как только влажность почвы падала, рост приостанавливался и концентрация достигала 16.77 атмосферы (наблюдения 18 VI 1949).

Нами наблюдалось также снижение концентрации клеточного сока в средине дня на растениях картофеля и капусты в дни с определенными метеорологическими условиями. Снижение концентрации клеточного сока при недостаточном водоснабжении отмечалось нами и ранее (Лобов, 1948; Львов и Березнеговская, 1934). В данном случае такое явление было кратковременным и явилось результатом расхода углеводов на дыхание при подавленных процессах ассимиляции. Так, на опытах с томатами сорта Бирючекутский 416 13 VII брались пробы в течение дня. Показатели концентрации клеточного сока листьев у первой кисти были следующие: в 8 ч. утра 9.69 атмосфер, в 10 ч. 9.69, в 12 ч. 6.71, в 2 ч. 10.23, в 4 ч. 10—23 и в 6 ч. вечера 9.69 атмосферы. Надо сказать, что условия водоснабжения были затрудненные, влажность почвы составляла 68% от предельной полевой влагоемкости. Большое падение концентрации сока в 12 ч. дня мы объясняем резким повышением температуры воздуха — с 22° утром до 32° в 12 часов дня, при наличии суховея. Растения же при достаточном водоснабжении имели иную динамику концентрации клеточного сока: в 8 ч. утра 6.71 атмосферы, в 10 ч. 9.69, в 12 ч. 10.23, в 2 ч. 8.74, в 4 ч. 8.74 и в 6 ч. вечера 7.29 атмосферы.

При более резком повышении температуры (при абсолютно высоких значениях ее) резкое снижение концентрации сока наблюдалось и при достаточном водоснабжении. Так 8 VII в 10 ч. утра, при 25° С, концентрация клеточного сока на опыте с ранней капустой сорт „№ 1“ равнялась 8.74 атмосферы, а в 1 ч. дня при 30° С концентрация упала до 5.87 атмосферы. Влажность почвы при этом была 76% от предельной полевой влагоемкости почвы.

Суточные колебания концентрации клеточного сока имеют следующую закономерность: утром концентрация наименьшая, затем наблюдается повышение и максимум приходится на 1—2 ч. дня, к вечеру концентрация уменьшается и за ночь приходит к своему минимуму. Иначе говоря, в дневные часы концентрация выше, а ночью ниже. В связи с этим и ростовые процессы в ночные часы протекают, в зависимости от снижения концентрации клеточного сока, более интенсивно.

Нами проведены наблюдения за интенсивностью ростовых процессов (в линейных величинах) на растениях томатов при достаточном водоснабжении. 13 VII были произведены промеры длины 10 пасынков утром в 8 ч. и затем в 8 ч. вечера. За день прирост, в перерасчете на один пасынок, составил 0.45 см. За ночь до 8 ч. утра 14 VII прирост составил 1.84 см, т. е. интенсивность в ночную половину суток была в четыре раза больше, чем в дневную. Концентрация клеточного сока у этих растений 13 VII в 8 ч. утра была 6.71 атмосферы, в 10 ч. 9.69, в 12—16 ч. 10. 239, в 18 ч. 7.29 атмосферы.

Установленная нами закономерность в соотношениях между концентрацией клеточного сока и ростом растений вытекает из самой биологии растений. Это явилось основанием для установления градиентов концентрации и для назначения по ним очередных сроков полива с.-х. культур.

Принцип разработки методики взятия проб на концентрацию клеточного сока для назначения сроков очередных поливов с.-х. культур основывается на том, что 1) наиболее интенсивно ростовые процессы протекают при концентрации до 8 атмосфер; 2) повышение концентрации в листьях разных ярусов при недостаточном водоснабжении происходит не одинаково — с повышением яруса увеличивается абсолютное значение концентрации в сравнении с концентрацией при достаточном водоснабжении; 3) имеется определенный нижний ярус листьев, который формировался при достаточном водоснабжении, и поэтому у него колебания концентрации в пределах до 8 атмосфер указывают на достаточную водообеспеченность и на то, что ростовые процессы у растения протекают нормально.

Определение того яруса листьев, в котором концентрация клеточного слоя в листе в пределах свыше 8 атмосфер указывала бы на затруднение с водоснабжением или на приостановку роста, является задачей опытных исследований по разработке методики взятия проб на концентрацию для назначения сроков очередных поливов. На основании наших исследований, в частности, установлено, что для культур картофеля и томатов таким ярусом является лист, расположенный под первой цветочной кистью.

Имеется и другой путь исследования — это определение опытным путем допустимого поднятия концентрации клеточного сока любого яруса листьев, начиная от величины концентрации при достаточном водоснабжении. Но при этом взятие проб каждый раз на новом ярусе листьев усложняет работу, а (и это самое главное) абсолютное значение допустимого поднятия концентрации для каждого листа нового яруса не одинаково. Но этот метод потребует большего времени для определения градиентов, но преимуществ от этого нет никаких. Для применения в практике орошаемого земледелия удобнее, когда пробы приходится брать на постоянных ярусах листьев и иметь один постоянный показатель, указывающий на необходимость производства очередного полива.

Для выявления относительных величин снижения урожая при тех поливах, когда концентрация подымалась до 10—12 атмосфер в сравнении с поливами, когда концентрация не подымалась выше 8 атмосфер, мы проводили соответствующие опыты со следующими культурами: капуста ранняя сорт „№ 1“, картофель весенней посадки сорт Ранняя Роза, томаты летней посадки (6 VI) сорт Судья. Опыты были заложены в 1949 г. на займищном участке, в пойме реки Тузлов около Новочеркасска, на высоком агротехническом фоне, на делянках в 200 м^2 в четырехкратной повторности.

Лето и осень истекшего года отмечались крайне засушливыми условиями. Осадки практически, можно сказать, отсутствовали. Выпал только один хороший дождь 19 VI (45 мм). В остальное время поливы производились только тогда, когда у растений 1, 2 и 3 вариантов концентрация клеточного сока достигала соответственно 8, 10 и 12 атмосфер. При этом культуры получили различное число поливов (см. таблицу).

2 и 3 варианты имели концентрацию в 10—12 атмосфер непродолжительное время — один-два дня, т. к. по достижении указанных концентраций растения поливались. Но в пределах 8—10 атмосфер (2 вариант) и 10—12 атмосфер (3 вариант) растения находились более продолжительное время.

Приведенные данные говорят о том, что при допущении поднятия концентрации клеточного сока выше 8 атмосфер, ростовые процессы задерживаются, а это приводит к снижению урожая. Наибольшее по

Урожайные данные в связи с числом поливов в зависимости от концентрации клеточного сока

№№ вариантов	Концентрация клеточного сока (в атм.), при достижении которой назначается очередной полив	Капуста ранняя		Картофель весенний		Томаты		Капуста средняя	
		число поливов	урожай ц/га	число поливов	урожай ц/га	число поливов	урожай ц/га	число поливов	урожай ц/га
1	8	5	463	3	217	5	530	5	500
2	10	3	418	2	183	4	540	3	400
3	12	1	217	1	152	1	420	1	263

абсолютному значению снижение урожая получается при допущении поднятия клеточного сока до 12 атмосфер.

Следует пояснить, что у картофеля и томатов 3-го варианта концентрация клеточного сока не подымалась до 12 атмосфер.

Отсутствие до настоящего времени научно-обоснованного поливного режима с.-х. культур являлось препятствием рационального ведения орошаемого земледелия. Предлагаемый способ назначения поливов согласуется с потребностями самих растений и поэтому отвечает принципам советской агробиологической науки. При назначении поливов по потребности самих растений по показателям концентрации клеточного сока, автоматически будут учитываться все агроприемы, направленные на повышение интенсивности ростовых процессов и следовательно на повышение урожайности. Чем будет больше рост, тем будет больше расход влаги, а истощение запасов последней приведет к повышению концентрации клеточного сока, что укажет на необходимость очередного полива.

Разработка и введение в культуру новых агроприемов, а также более продуктивных сортов с.-х. культур при поливах по потребности самих растений станет основой для прогрессивного повышения урожайности орошаемых культур. Быстрейшее внедрение предлагаемого метода в колхозно-совхозное производство является неотложной задачей, которую мы ставим перед собой.

ЛИТЕРАТУРА

Вальтер Г. О. (1931). Физиологическое и экологическое значение осмотической силы клеточного сока растений. Юбил. сб. в честь 25-летия педагогич. и обществ. раб. акад. Б. А. Келлера. — Васильев И. М. (1931). Влияние засухи на превращение углеводов в пшеницах. Тр. по прикл. бот., ген. и селек., *XXVII*, 5. — Васильев И. М. и Васильева Н. Г. (1934). Изменения содержания углеводов в пшеницах при закаливании к засухе. ИАН СССР, 9. — Гальченко И. Н. (1935). Агрофизиологическая оценка гидромодуля яровой пшеницы в Заволжье. Соцзерновое хозяйство, 5. — Гальченко И. Н. (1936). Содержание воды и осмотическое давление в листьях орошаемой яровой пшеницы. Тр. ВИЗХ, *VII*. — Гальченко И. Н., А. С. Кружилин, А. П. Васина (1936). Физиологическая оценка числа и сроков полива яровой пшеницы. Тр. ВИЗХ, *VIII*. — Гречухина И. Н. (1935). Агрофизиологическая оценка гидромодуля яровой пшеницы в Заволжье. Соцзерновое хозяйство, 5. — Дадыкин В. П. (1949). О влиянии внешних условий на осмотическое давление клеточного сока растений. ДАН СССР, 64, 4. — Демиденко Т. (1926). Влияние осмотического давления почвенного раствора на развитие и состав растений. Научно-агрономич. журн., 4. — Дорошенко А. (1918). Влияние низких и высоких температур на осмотическое давление клеточного сока. Изв. Сарат. обл. с.-х. опытн. станции, I. — Заленский В. Р. (1911). Осмотическое давление и испарение различных листьев одних и тех же растений. Проток. Киевск. общ. естествоиспыт.,

50. — Заленский В. Р. (1918). Осмотическое давление клеточного сока в листьях различных этажей. Изв. Сарат. обл. с.-х. опытн. станции, *I*, 5—6. — Жемчужников Е. А. (1926). Осмотическое давление в связи с составом клеточного сока у древесных пород различной солеустойчивости при нарастании засоления почвы. ДАН СССР, *52*, 7 — Жемчужников Е. А. и Ф. Д. Сказкин (1928). К вопросу о дневном ходе ассимиляции у пшениц в связи с вентиляцией и содержанием влаги в листьях. Тр. Сев.-Кавк. ассоц. н.-и. ин-тов, *53*, 9. —Ильин В. С. (1914). Водоснабжение пустынных растений. Природа, 9. — Ильин В. С., П. С. Назарова и М. Островская. (1916). Осмотическое давление в корнях и листьях в зависимости от влажности местообитания растений. Тр. СПб. общ. естествоиспыт., 42. — Ильин В. С., М. К. Островская, М. Г. Беккер (1917). О предельных величинах осмотического давления у растений в связи с их ксерофильностью. Тр. Петерб. общ. естествоиспыт., 55. — Квасников В. В. (1929). Изменение осмотического давления растительного сока у яровой пшеницы при различных условиях. Научно-агрономич. журн., 4. — Келлер Б. А. (1916). Несколько данных об осмотической силе клеточного сока у растений в связи с характером местообитания. Зап. Воронежск. с.-х. ин-та, вып. 2. — Келлер Б. А. (1920). Некоторые результаты наблюдений за осмотическим давлением клеточного сока у растений различных местообитаний и экологических типов. Журн. Русск. ботан. общ., 5. — Крапивина А. Т. (1945). Изменение в сосущей силе листьев египетского хлопчатника при различных режимах орошения. ДАН СССР, *47*, 9. — Кружилин А. С. (1944). Физиология орошаемых полевых культур. Сельхозгиз. — Лобов М. Ф. (1948). О концентрации клеточного сока листьев яровой пшеницы при недостаточном водоснабжении. Тр. Ин-та физиол. растений, *6*, 1. — Лобов М. Ф. (1949). К вопросу о способах определения потребности растений в воде при поливах. ДАН СССР, *66*, 2. — Львов С. Д. и Л. Н. Березнеговская (1934). К вопросу о динамике углеводов и водного баланса в листьях табака в зависимости от яруса и производимых ломок. Тр. БИН АН СССР, I. — Лысенко Т. Д. (1946). О советском дарвинизме. Агробиология, *I*. — Максимов Н. А. и Т. К. Ломинадзе (1916). К вопросу о соотношении между внешними условиями и осмотическим давлением у растений. Журн. Русск. ботан. общ., *3—4*. — Максимов Н. А. и Т. И. Красносельская-Максимова (1923). Исследования над завяданием растений в связи с их засухоустойчивостью. Тр. Ленингр. общ. естествоиспыт., *53*, 3. — Максимов Н. А. (1926). Физиологические основы засухоустойчивости растений. Прилож. 26 к Тр. по прикл. бот., ген. и селекц. — Максимов Н. А. (1935). О физиологической оценке приемов орошения пшеницы в условиях Заволжья. Социерновое хозяйство, 1. — Максимов Н. А., А. С. Кружилин, И. Н. Гальченко, Зернова, Васина (1934). Физиологическая оценка числа и сроков полива яровой пшеницы. Итоги работ ВИЗХ за 1934 г., *VI*. — Максимов Н. А. (1939). Краткий курс физиологии растений. Сельхозгиз, 8-е издание. — Максимов Н. А. (1939). Подавление ростовых процессов, как основная причина снижения урожая при засухе. Усп. совр. биологии, *XI*, 1. — Рид Х. С. и Хальма Ф. Ф. (1926). Дальнейшие наблюдения о соотношениях между ростом и концентрацией клеточного сока деревьев из рода *Citrus*. Реф. в Научно-агрономич. журн., 10 — Сергеев Л. И. (1935). Солевыносливость пшениц в сортовом разрезе. ДАН СССР, *I*, 7—8. — Шардаков В. С. (1948). Определение сроков полива хлопчатника по величине сосущей силы листьев. Изд. Таджикск. фил. АН СССР. — Fitting *H.* (1911). Die Wasserversorgung und osmotischen Druckverhältnisse der Wüstenpflanzen. Zeitschr. f. Bot., 3. — Walter H. (1931). Die Hydratur der Pflanze. Jena.

Южный н.-и. институт
гидротехники и мелиорации
Новочеркасск

А. Я. Вага

О КУЛЬТУРНЫХ ФИТОЦЕНОЗАХ

(Получено 15 IX 1950)

В числе других наиболее существенных проблем современной фитоценологии В. Н. Сукачевым (1950) в статье „О некоторых основных вопросах фитоценологии" рассматривается также вопрос о том, следует ли говорить о фитоценозе только применительно к дикорастущей растительности или же это понятие можно применять и к созданной человеком культурной растительности. В названной статье отстаивается позиция, которой В. Н. Сукачев оставался верным всегда: и та и другая слагаются из настоящих фитоценозов.

Казалось бы вопрос теоретически совершенно ясен: культурные фитоценозы представляют собою растительные группировки, в которых между самими растениями и между ними и средой имеются те характерные взаимодействия, которые должны быть относимы к явлениям конкуренции между растениями. Следовательно, культурные фитоценозы являются настоящими фитоценозами. В связи с этим интересно выяснить причину, почему многие авторы все же считают возможным применять термин „фитоценоз" только к естественной растительности.

Возьмем с этой целью для примера такую искусственную растительную группировку, как цветочная клумба. Нет сомнения, что между составляющими ее растениями имеются взаимодействия, зависящие от их тесного произрастания, равным образом имеются взаимодействия также с микрофлорой и животным населением почвы. Поэтому мы имели бы полное основание называть ее фитоценозом. Однако едва ли найдется фитоценолог, который станет изучать цветочные клумбы при помощи методов, применяемых в фитоценологии. Кто стал бы учитывать обилие индивидуумов цветочных клумб, определять доминантные и субдоминантные виды, учитывать покрытие и т. д.? Понятно, почему никто этим не занимается. Число видов и индивидуумов, в данном случае их размещение, зависят не от фитоценотических взаимоотношений между растениями, а от садовода, который выбирает цветы и размещает их сообразно тому, какой узор нужно воспроизвести на клумбе. Не менее велико влияние приемов садоводства и на почвенные условия, микрофлору почвы и животных. Ежедневной поливкой, полкой, внесением удобрений, борьбой с вредителями, т. е. непрестанным влиянием на все условия произрастания цветов, садовод держит клумбу в таком состоянии, в каком это ему нужно, а не в таком, какое получилось бы, если бы имеющиеся на лицо условия, не направляемые и не изменяемые садоводом, могли влиять на ее структуру. Словом, — цветочная клумба есть дело рук садовода и предмет его неустанной заботы и не является объектом фитоценологического изучения. Если это так, то есть ли смысл объединять такие искусственные группировки в одну категорию с настоящими естественными фитоценозами?

По этим соображениям и автор однажды уже высказался (Vaga, 1940) за то, что искусственные группировки нельзя называть фитоценозами.

Мозаику, составленную художником из цветных камней, нельзя отнести в одну группу с естественными конгломератами и брекчиями. Цветочная клумба есть такая же искусственная мозаика, с той только разницей, что раз составленная мозаика может сохраниться веками, цветочная клумба же, состоящая из живых растений, требует ежедневного ухода, без чего уже в течение нескольких недель может превратиться в нечто совсем другое, чем то, что хотел сделать создавший ее садовод. И именно то, что немного нужно времени для того, чтобы могли произойти коренные изменения в структуре такой группировки, показывает, насколько искусственны те целиком зависящие от воли садовода условия, которые удерживают цветочную клумбу в состоянии живой мозаики.

По определению В. Б. Сочавы (1948, стр. 274), фитоценология — это раздел геоботаники, или наука, изучающая законы ассоциирования растений. На искусственной же, созданной садоводом, мозаике невозможно изучать никакие законы ассоциирования растений. Значит, нет и основания называть такую искусственную группировку фитоценозом.

Цветочные клумбы представляют крайний тип искусственных растительных группировок, где воля создающего их человека выражается в наибольшей мере. К этому типу могут быть отнесены также плодовые сады и огороды. Другой, отличный от них тип представляют посевы. Если бы было возможно о каждом растении, растущем на поле, в течение лета заботиться в такой же мере, как о каждом цветке на клумбе, то между этими двумя типами не было бы никакой разницы и их можно было бы объединить в один тип. Но такой уход за посевами невозможен и поэтому на полях в течение лета между индивидуумами культивируемых злаков или других полевых культур и между ними и сорняками вырабатываются фитоценотические взаимоотношения, до некоторой степени приближающие полевой посев к естественным фитоценозам. Однако и к этой группировке наш подход совершенно отличается от подхода фитоценолога к изучению настоящего естественного фитоценоза. Работы над посевами имеют лишь одну цель — содействовать тому, чтобы урожай был возможно бóльшим. Это достигается обработкою почвы, правильными травопольными севооборотами, очищением высеваемых семян от семян сорняков, их яровизацией, протравливанием и другими агротехническими приемами. Эти работы должны привести к тому, чтобы количество сорняков было сведено до минимума и чтобы чистые посевы развивались в оптимальных для них условиях. Все эти проблемы, связанные с посевами, входят в компетенцию агрономии, а не фитоценологии. Агрономия стремится к тому, чтобы нивы были такие же, целиком от воли агронома или земледельца зависящие группировки, какими для садовода являются цветочные клумбы. Это достигается методами агрономии, а не фитоценологии. Поэтому и тут можно спросить, целесообразно ли помещать посевы в одну категорию с настоящими фитоценозами.

Третий тип искусственных растительных группировок составляют долголетние группировки, типичными представителями которых могут быть лесные насаждения. Старый, вполне сложившийся саженый лес мало чем отличается от естественного фитоценоза, если после посева или посадки вмешательство человека в его развитие было невелико. В течение своего развития такой лес претерпевает ряд сукцессий, наблюдение которых представляет интерес и для фитоценолога. Однако все вопросы, связанные с изучением таких лесов, в первую очередь являются предметом исследования лесовода, а не фитоценолога.

Само собой разумеется, что достижения фитоценологии, полученные в результате изучения естественных лесов фитоценологами, составляют существенную основу для работ лесовода. Точно так же достижения фитоценологии полезны и агроному в его работе. Они полезны и в декоративном садоводстве, в особенности если садовод работает с введёнными в культуру новыми видами декоративных растений, а не со старыми сортами, требования которых относительно условий жизни хорошо известны. Но в неменьшей мере и садовод и агроном должны быть знакомы с достижениями физиологии и экологии растений, а также систематики; из этого, однако, не следует, что их надо считать специалистами физиологами, экологами или систематиками. Равным образом, если они используют те достижения фитоценологии, которые могут быть применимы в их работе, их нельзя называть фитоценологами. Не будет фитоценологом и лесовод, несмотря на то, что помощь, получаемая им от фитоценологии, несравненно больше помощи, которую фитоценология оказывает садоводу или агроному. Даже если лесовод сам в своей работе имеет возможность применять некоторые методы фитоценологии, он все же остается лесоводом, а не сделается от этого фитоценологом.

Из предыдущего следует, что проблема о причислении или непричислении искусственных группировок к фитоценозам сводится к вопросу о границах фитоценологии как науки. Не всегда легко провести строгую границу между отраслями биологической науки, например между физиологией растений и экологией. Нам кажется, что дискуссия о естественных и культурных фитоценозах вызвана именно тем, что в фитоценологии еще не установились определенные границы этой науки. В этом вопросе возможны две установки.

Во-первых, про фитоценологию можно сказать то же, что говорит В. Н. Сукачев (1950, стр. 461) об экологии в широком понимании этой науки: «Это не целесообразно. Экология при таком понимании становится очень гетерогенной областью знания, имеющей очень различные объекты изучения». Точно так же и от фитоценологии можно требовать, чтобы она не сделалась гетерогенной, имеющей очень различные объекты изучения наукой. Это будет достигнуто, если исходить из определения фитоценологии как науки, изучающей закономерности совместной жизни растений (как определяет ее В. Н. Сукачев) или законы ассоциирования растений (как определяет В. Б. Сочава). Закономерности же возможно изучать там, где они имеются, т. е. в естественных фитоценозах, а не в искусственных группировках, в которых создавший их человек прилагает все свои старания к тому, чтобы эти закономерности не проявлялись, а растения росли бы в таких отношениях, как это угодно человеку. При такой установке фитоценология будет хорошо очерченной наукой, имеющей свой объект изучения (настоящие, т. е. естественные фитоценозы) и свои методы изучения. В таком случае вполне естественно и понятие фитоценоза применять только к этим естественным фитоценозам, что следует подчеркнуть также в определении понятия фитоценоза.

Если объектом изучения фитоценологии признать только естественные фитоценозы, то может возникнуть вопрос об уточнении понятия естественных фитоценозов. Могут ли быть отнесены к ним, например, луга, где регулярно производится сенокошение, что представляет собою нарушение человеком закономерностей, которые установились бы без такого вмешательства? Будут ли естественными фитоценозами леса, в которых собирают грибы и ягоды? Если к разрешению этого вопроса подходить формально, то можно было бы утверждать, что все ценозы, в нормальную жизнь которых вмешивается человек, не являются более

естественными, так как этим вмешательством в большей или меньшей степени нарушаются естественные закономерности. Такого формального подхода, конечно, следует остерегаться. Как везде, так и особенно в биологических науках разрешение вопросов с формальных позиций может принести только вред. И в фитоценологии многие ложные установки, например вся та метафизика, которую констатируем в учении скандинавской фитоценологической школы, является результатом такого формального подхода и в конечном счете зависит от идеалистического мировоззрения. В данном случае сущность вопроса состоит не в том, имеется ли на-лицо вмешательство человека или нет, а в том, как велико это вмешательство. Есть, конечно, на земле места, куда не ступала человеческая нога, но было бы ошибочно утверждать, что об естественных фитоценозах можно говорить только в таких местах. Леса, в которые ходят за грибами и ягодами или где охотятся за дичью, испытывают влияние человека, но это влияние не настолько велико, чтобы оно мешало проявлению закономерностей, которые следует изучить и учитывать при переделке природы соответственно желанию человека. Такие леса представляют собою, без сомнения, естественные настоящие фитоценозы. На лугах, которые подвергаются кошению, воздействие человека уже бесспорно более значительно. Оно оказывает влияние как на видовой состав луговой растительности, так и на ее густоту и на динамику развития. Тем не менее закономерности совместной жизни растений на таких лугах устанавливаются. А так как характер и степень воздействия человека при этом известны, то при фитоценологическом изучении лугов их возможно учитывать. Поэтому и такие луга могут быть названы фитоценозами. Изучение их, несомненно, имеет большое значение, в виду того, что вскрываемые тут закономерности составляют научную основу для луговодства. Растительные же группировки, в которых хотя и возможно констатировать явления конкуренции между растениями и которые, если формально следовать неуточненному определению фитоценоза, следовало бы причислить к фитоценозам, но где воздействие человека настолько велико, что закономерности, зависящие от конкуренции, не могут проявиться, согласно этой установке не могут быть названы фитоценозами.

Другая установка — это та, которую поддерживает академик В. Н. Сукачев. При этой установке исходят не из целей фитоценологии, а из определения фитоценоза как всякой растительной группировки, в которой можно констатировать конкуренцию между растениями. Из этого определения, в котором не допускаются никакие оговорки или ограничения, делаются все возможные заключения. Одним из заключений и является то, что термин фитоценоз должен быть применен как к естественным, так и к искусственным (культурным) растительным группировкам. Вместе с тем, однако, наука фитоценология теряет определенные границы, будет гетерогенной как по объектам исследования, так и по методам; часто будет трудно установить, где кончается фитоценология и где начинается агробиология, или лесоводство, или садоводство.

По трактовке В. Б. Сочавы (1950, стр. 273), фитоценология является разделом синтетической науки — геоботаники. С этой трактовкой соглашается и В. Н. Сукачев. Но при таком понимании фитоценологии она должна быть хорошо ограниченной наукой, имеющей только ей свойственные методы и свой предмет изучения. Поэтому можно сомневаться, является ли целесообразным дать предмету изучения этой науки — фитоценозу — широкое определение, фактически лишающее фитоценологию свойственной ей специфики, делающее ее неопределенной, расплывающейся.

Наконец хотелось бы коснуться вопроса, нет ли опасности, что фитоценология, понимаемая в узком смысле как наука, изучающая только настоящие (естественные) фитоценозы, «дикую» растительность, превратится в область знания, оторванную от практики, не дающую ничего социалистическому строительству, не способствующую переходу от социализма к коммунизму. Такие опасения, конечно, ничем не обоснованы. Выше уже было отмечено, что достижения фитоценологии находят применение в садоводстве, агрономии и лесоводстве. К этому следует прибавить, что в деле хозяйственного освоения территорий, занятых дикою растительностью, именно фитоценология является средством, дающим возможность указать верные пути для наиболее целесообразного использования этих территорий и имеющихся на них растительных ресурсов. В этом состоит важное практическое значение фитоценологии как науки.

ЛИТЕРАТУРА

Сочава В. Б. (1948), К вопросу о содержании и методах геоботаники. Бот. журн., 2. — Сукачев В. Н. (1950). О некоторых основных вопросах фитоценологии. Проблемы ботаники, I. — Vaga A. (1940). Fütotsönoloogia põhiküsimusi. С резюме на английск. яз.: On Some Fundamental Problems in Phytocenology. Acta et Comment. Univ. Tartuensis, A, *XXXV*.

Кафедра систематики растений и геоботаники Тартуского Государственного университета

Л. Г. Брегетова

О СОДЕРЖАНИИ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ В ЛИСТЬЯХ ХЛОПЧАТНИКА

(Предварительное сообщение)

С 6 рисунками

Несмотря на большой интерес исследователей к вопросу о роли аскорбиновой кислоты в растении, до настоящего времени, как отмечают Львов (1945) и Рубин (1946), не только не ясна функциональная роль ее в растении, но недостаточен и экспериментальный материал, на который можно опереться. Наблюдения по динамике аскорбиновой кислоты крайне противоречивы. Так, Рубин (1939) приводит наблюдения авторов о наибольшем содержании аскорбиновой кислоты в растении ночью; Розанова (1946) устанавливает возрастание в утренние и вечерние часы; Мольдтман (Львов, 1945), Красильников (1946) и Цепкова (1945) утверждают, что количество аскорбиновой кислоты возрастает в дневные часы и уменьшается ночью; Корякина В. Ф. (1946) отмечает увеличение аскорбиновой кислоты к вечеру. Не уточнено и распределение аскорбиновой кислоты по ярусам: Львов (1945) и Панкова (1946) наблюдали возрастание аскорбиновой кислоты с каждым ярусом; нами получены несколько иные результаты. Задачей наших исследований явилось уточнение некоторых вопросов в изучении динамики накопления аскорбиновой кислоты: установление суточного ритма ее в листьях, распределение по листьям разных ярусов, соотношение в разных видах и сортах. Объектом работы служил хлопчатник.

Хлопчатник, являясь одной из ведущих культур Средней Азии, обладает некоторыми признаками, отвечающими нашим целям: крупной листовой пластинкой, хорошо выраженным поярусным расположением листьев, видовым и сортовым разнообразием. Работа производилась на селекционной станции близ Сталинабада в июле—августе 1946 г. Определялась восстановленная форма аскорбиновой кислоты методом титрования кислых экстрактов индикатором Тильманса (2—6-дихлорфенол индофенол). Наблюдения проводились в 7 ч., в 12 ч. и в 19 ч. Анализировались листья 10-го яруса *Gossypium barbadense* (сорт 4/1) в стадии плодоношения.

Результаты, изображенные на рис. 1, показывают, что содержание аскорбиновой кислоты в течение суток изменяется очень ритмично: низкое содержание в утренние часы, возрастание к полдню и снижение к вечеру и в течение ночи. Изучение суточной динамики накопления аскорбиновой кислоты производилось и в листьях некоторых других сортов *Gossypium barbadense:* 504 „в“, 29 „в“, 2 и 3. Исследовались листья 10-го яруса (все растения имели по 15 ярусов листьев). Из рис. 2 видно, что суточная ритмика у всех сравниваемых сортов одинакова.

Наибольшим содержанием аскорбиновой кислоты отличается сорт 504 „в". Сравнение этих сортов в биометрико-морфологическом отношении также выделяет сорт 504 „в": он выделяется большей ассимиляционной поверхностью, большей высотой, размерами плодов. Этот сорт выведен Вахшской селекционной станцией методом межвидовой гибридизации; он отличается большой устойчивостью к фузариозу, высоким урожаем. Рубин (1939) отмечает, что „данные по витамину С представляют специальный интерес, т. к. энергия его превращений служит показателем устойчивости сорта" (при хранении, — *Л. Б.*). Согласно наблюдениям Смита и Петерсона, на которых ссылается Рубин, сорта картофеля фитофтороустойчивые имели значительно большее содержание аскорбиновой кислоты.

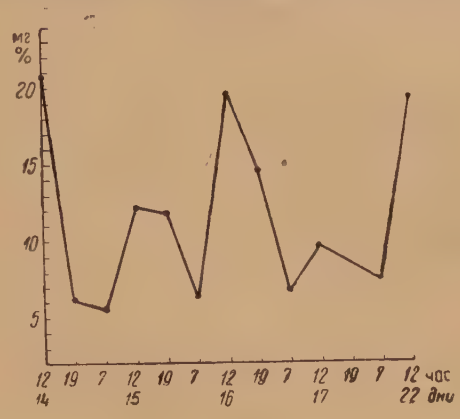


Рис. 1. Суточная ритмика накопления аскорбиновой кислоты (в мг. %) в листьях 10-го яруса *Gossypium barbadense* (сорт 4/1) в период плодоношения.

Мы определяли аскорбиновую кислоту в листьях *Gossypium barbadense* (сорт 4/1) и *G. hirsutum* в стадии плодоношения и в молодых проростках. *G. barbadense* содержит больше аскорбиновой кислоты в листьях во взрослом состоянии и, особенно, в стадии проростков. Можно думать, что и в сортовом разрезе на ранних стадиях развития разница в содержании аскорбиновой кислоты будет резче (материал в этом направлении нами разрабатывается). Такое явление отмечено Рубиным (1935) в отношении активности ферментов в овощных растениях.

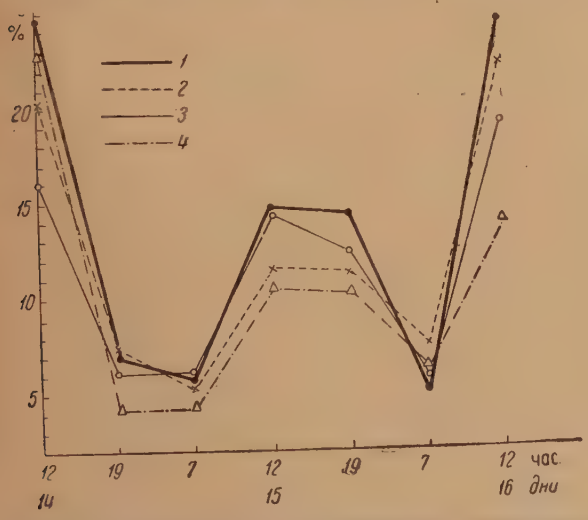


Рис. 2. Сравнительная характеристика суточного ритма накопления аскорбиновой кислоты в листьях 10-го яруса сортов *Gossypium barbadense*.

1 — сорт 504 „в"; *2* — 29 „в"; *3* — 2 и 3; *4* — 4/1.

Определение аскорбиновой кислоты в листьях по ярусам в течение суток показало (рис. 3), что возрастание аскорбиновой кислоты в полдень происходит только в листьях начиная с 7-го яруса. В листьях нижних ярусов содержание аскорбиновой кислоты низкое и в течение дня происходит постепенное ее уменьшение. С 7-го по 11-й ярусы возрастает количество аскорбиновой кислоты и становится все более резко выраженной ритмика с максимумом в полдень. Начиная с 12-го яруса содержание аскорбиновой кислоты снова снижается, и кривая несколько выпрямляется. Возрастание количества аскорбиновой кислоты с ярусностью, отмеченное Львовым и Панковой, мы наблюдали лишь в вечернее время.

Изучая суточную ритмику накопления аскорбиновой кислоты в листьях, мы производили (одновременное) определение содержания воды в них. Оба процесса развиваются в строго противоположных направлениях (рис. 4). В сорванных и увядающих в тени листьях уменьшение количества воды сопровождается снижением аскорбиновой кислоты. Намеченное нами изучение основных физиологических процессов с одновременным учетом динамики аскорбиновой кислоты при разной степени оводненности листьев позволит нам установить причину суточной ритмичности аскорбиновой кислоты в растении.

Рис 3. Поярусное распределение аскорбиновой кислоты в листьях *Gossypium barbadense* (сорт 4/1) в течение суток 22 VIII 1946.

Номера ярусов возрастают с нижнего к верхнему.

По вопросу о влиянии внешних факторов (температуры и света) на накопление аскорбиновой кислоты до настоящего времени нет единого взгляда. Большинство авторов (Веселкин, 1934; Корякина, 1946; Красильников, 1946) отмечают снижение аскорбиновой кислоты в пасмурную погоду. Мы определяли интенсивность освещения (экспонометром ФЭД) и температуру воздуха на уровне растения во время взятия проб на аскорбиновую кислоту. Результаты изображены на рис. 5: суточная ритмика аскорбиновой кислоты в листьях средних ярусов *Gossypium barbadense* (сорт 4/1) в ясные дни соответствует ритмике изменений внешних факторов. Но 14 августа (хоть ритмика и остается такой же), при пониженной интенсивности освещения, в дневное время наблюдается значительное возрастание аскорбиновой кислоты по сравнению с содержанием в обычные ясные дни. Увеличение аскорбиновой кислоты во время мглы мы наблюдали не только на хлоп-

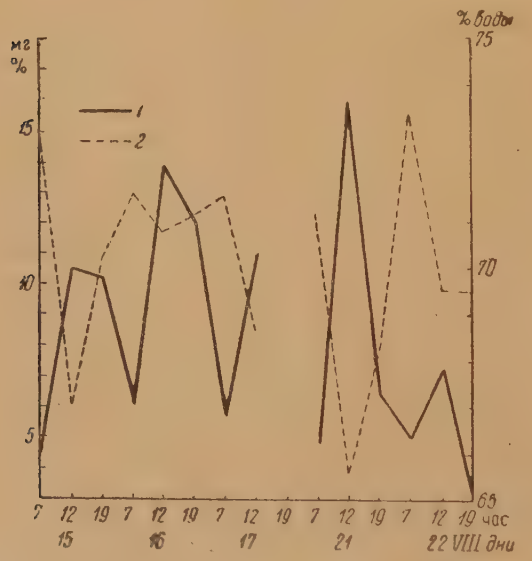


Рис. 4. Суточный ритм накопления аскорбиновой кислоты и содержание воды в листьях 10-го яруса *Gossypium barbadense* (сорт 4/1).

1 — аск. кислота в мг. %; *2* — содержание воды в %.

чатнике. На рис. 6 приведены результаты определений аскорбиновой кислоты в листьях *Althaea nudiflora* (все определения производились в 12 ч. дня в листьях 10-го яруса при одинаковой ярусности опытных растений). В дни мглы аскорбиновая кислота возрастает в десятки раз. И чем сильнее мгла, тем выше содержание аскорбиновой кислоты. Такое же явление мы наблюдали в листьях *Capparis spinosa* и *Asclepias syriaca*. Этот факт нельзя объяснить перетеканием аскорбиновой кислоты из других органов в листья, т. к. во время мглы содержание ее возрастает значительно и в других (генеративных) органах. Выяснение причины этого явления требует дальнейших экспе-

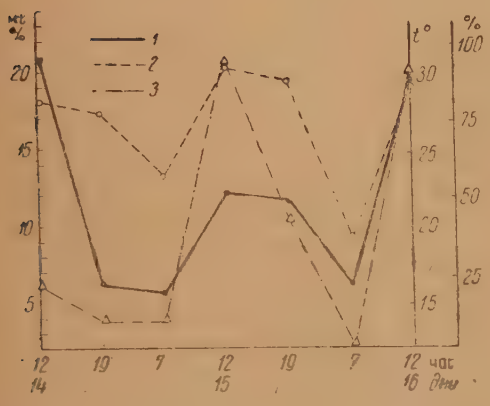


Рис. 5. Суточные изменения условий освещения и температуры воздуха и суточный ритм накопления аскорбиновой кислоты в листьях *Gossypium barbadense* (сорт 4/1).

По оси ординат (слева) отложена аскорбиновая кислота в мг. %, справа — температура воздуха в ° С и интенсивность освещения в % к максимальному освещению; по оси абсцисс — дни и часы наблюдений. *1* — аскорбиновая кислота; *2* — температура; *3* — интенсивность освещения.

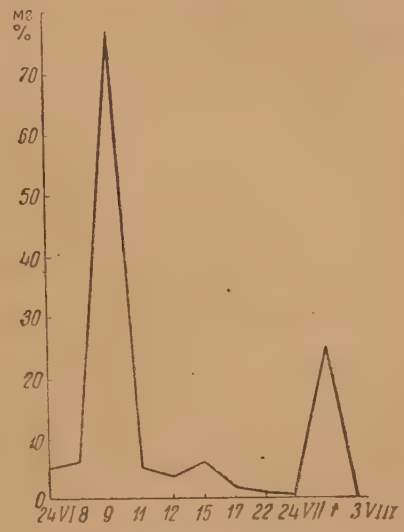


Рис. 6. Влияние мглы на накопление аскорбиновой кислоты в листьях *Althaea nudiflora*.

По оси ординат отложена аскорбиновая кислота в мг. %; по оси абсцисс — дни наблюдений. Вертикальные линии — дни мглы, горизонтальная линия ограничивает зону содержания аскорбиновой кислоты в ясные дни.

риментальных исследований, причем необходимо учесть, что во время мглы не только уменьшается напряженность света, но изменяются и другие факторы (например относительная влажность воздуха).

Итак, изучая динамику накопления аскорбиновой кислоты в листьях хлопчатника (в период его плодоношения), мы получили следующие результаты:

1. В листьях (исключая 6 нижних) наблюдается определенная суточная ритмичность в накоплении аскорбиновой кислоты: возрастание в дневное время и снижение к вечеру и в течение ночи. Эти результаты подтверждают наблюдения Мольдтмана и Цепковой.

2. Суточная ритмичность в одноименных листьях повторяется в растениях всех сравниваемых сортов хлопчатника.

3. Возрастание аскорбиновой кислоты с ярусностью (Львов, Панкова) наблюдается в хлопчатнике (в период его плодоношения) только вечером. В утренние и дневные часы максимум аскорбиновой кислоты установлен в листьях 11-го яруса.

4. В нижних листьях (1—6) аскорбиновой кислоты мало и содержание ее незначительно снижается к вечеру.

5. Суточная ритмика аскорбиновой кислоты в листьях хлопчатника (исключая нижние) соответствует изменениям температуры воздуха и интенсивности освещения в ясные дни.

6. Во время мглы наблюдается значительное возрастание аскорбиновой кислоты.

7. Суточная ритмика аскорбиновой кислоты противоположна изменениям в содержании воды в листьях растения на корню. В листьях, сорванных и увядающих, уменьшению воды соответствует снижение аскорбиновой кислоты.

Дальнейшие наши исследования направлены на изучение динамики накопления аскорбиновой кислоты в растении и его органах в процессе онтогенеза с одновременным изучением физиологических и биохимических процессов: фотосинтеза, дыхания, ферментативной активности, накопления и оттока ассимилятов, при учете состояния внешних факторов.

В заключение считаю своим долгом выразить благодарность зав. лабораторией физиологии растений Г. Э. Шульц за повседневное руководство, И. Д. Мина, разрешившему провести работу на его участке, и Р. М. Рейнус за методические указания и помощь в обеспечении реактивами и оборудованием.

ЛИТЕРАТУРА

Веселкин Н. В., В. Н. Любименко, З. П. Булгакова, В. В. Тихальская и П. С. Энгель (1934). О влиянии света на синтез витаминов. Изв. Научн. инст. им. Лесгафта, *17—18*. — Корякина В. Ф. (1946). Влияние внешних условий на накопление аскорбиновой кислоты в овощных растениях. Сб. научн. работ 1941—1943 гг. БИН АН СССР. — Красильников П. К. (1946). О содержании аскорбиновой кислоты в листьях некоторых деревьев и кустарников. Сб. научн. работ 1941—1943 гг. БИН АН СССР. — Львов С. Д., Г. К. Гуцевич, А. Пантелеев (1945). О функциональном значении витамина С для растения. Уч. зап. ЛГУ, сер. биол., 15, № 75. — Панкова И. А. (1946). О содержании аскорбиновой кислоты и о пищевом значении некоторых растений Ленинградской флоры. Сб. научн. работ 1941—1943 гг. БИН АН СССР. — Розанова М. А. (1946). Суточная динамика накопления аскорбиновой кислоты в листьях и в плодах активных и неактивных видов шиповника. ДАН, *53*, 6. — Рубин Б. А. (1939). Биохимические основы хранения овощей. — Рубин Б. А. (1946). Об источниках возникновения витамина С в живой растительной клетке. Биохимия, *4*, 3. — Цепкова Г. А. (1945). Содержание витамина С у некоторых растений Средней Азии. ДАН, *48*, 9.

Лаборатория физиологии растений
Ботанического института ТФАН
Сталинабад

Н. А. Наумова

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ УСЛОВИЙ РОСТА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА ПОРАЖАЕМОСТЬ ЕЕ БУРОЙ РЖАВЧИНОЙ

(Получено 21 XI 1948)

Реакция хлебных злаков на ржавчину может изменяться в значительной степени под влиянием внешних условий, в числе которых особенно выделяется значение температуры воздуха (Наумов, 1939). К такому заключению исследователей привели многочисленные наблюдения различной степени проявления ржавчины на некоторых сортах в зависимости от изменения окружающей температуры. Особенно четко действие этого фактора обнаружилось в опытах с международным набором стандартных сортов, применяемых для определения физиологических рас ржавчин.

В отношении *Puccinia triticina* Er. в общем отмечается усиление устойчивости пшеницы при высоких температурах (около 22° С) и, наоборот, повышение восприимчивости при пониженных температурах (ниже 15° С). Далее, выявились большие различия в действии температуры в связи с разнообразием сортов пшеницы, и в зависимости от специфики физиологических рас бурой ржавчины, вызывающих поражение [Гешеле, 1941; Ньютон (Newton, 1941)].

Температура определяет характер проявления инфекции и регулирует скорость развития паразита в тканях растения. Зависимость продолжительности инкубационных периодов листовых и стеблевых форм ржавчины от суточного хода температуры установлена русскими исследователями (Наумова, 1935, 1937; Марланд, 1937; Степанов, 1940). Теорией акад. Т. Д. Лысенко (1936) было вскрыто исключительное значение тепловой энергии для нормального прохождения растением начальных стадий развития, практика подтвердила это теоретическое положение. Мы сделали попытку установить, в какой степени эта закономерность отражается на восприимчивости растения к грибной паразитной инфекции. В этом направлении мы поставили в 1939 г. географические опыты, начав с изучения влияния климатических факторов на изменения в поражаемости пшеницы бурой ржавчиной.

В результате полевых опытов, поставленных в Ленинграде, Ростове-на-Дону, Безенчуке и Иркутске, выделились 3 группы пшениц: I — сильно поражаемые, с динамикой развития ржавчины по фазам вегетации сорта; II — слабо поражаемые; III — пластичные сорта с варьированием в поражаемости от слабой до сильной степени. Варьирование в поражаемости последней группы отмечалось в связи с сроками посева; при ранних сроках сорта слабо поражались, при поздних сроках посева пораженность их усиливалась. Влияние ранних сроков посева яровых культур на уход растений от ржавчины общеизвестно. Но в данном случае имела место та особенность, что влияния сроков посева на интенсивность поражения ржавчиной пшениц из I и II групп не

наблюдалось, а действие сроков проявилось исключительно на пшенице III группы. Следовательно, условия для паразитирования ржавчины были специфичны именно для этой группы пшениц. Условия произрастания пшеницы оказались неоднородными при раннем и позднем сроках посева в пределах каждого пункта. Анализ комплекса метеорологических факторов установил, что различия приходятся, в основном, на температуру воздуха, причем разница в температуре по срокам посева достигает наибольшей амплитуды в начале вегетации пшеницы. На основании полученных данных был сделан вывод о наличии связи между изменением устойчивости сорта (из III группы) и температурными условиями развития пшеницы до выхода в трубку (Наумова, 1940).

Задачей данной работы являлась экспериментальная проверка этого положения. Вегетационные опыты были проведены в Ленинграде с несколькими сортами яровой пшеницы, выявившими в 1939 г. наиболее характерные изменения в поражаемости соответственно изменению сроков посева. Из сортов мягких пшениц взяты Маркиз, Хоп, Гарнет, Тетчер, с типичным ритмом полевой устойчивости. Кроме этих сортов, испытывались образцы Турцикум 23819 (Индия), Лютесценс, 22711, (Югославия); контролем служил Лютесценс 062, а из твердых пшениц — Гордеиформе 027. Все семена Пушкинской репродукции. Пшеница выращивалась в различных вариантах температуры, что достигалось перенесением опытных растений в разные фазы вегетации из закрытой оранжереи в вегетационный домик и обратно. Температурные условия развития испытуемых пшениц (среднее из среднесуточных температур за каждую фазу вегетации) приведены в табл. 1.

ТАБЛИЦА 1

Температурные условия развития пшеницы

Серии опытов	Сроки посева	Среднесуточная температура фазы (°С)			
		посев — всходы	всходы — кущение	кущение — трубкование	трубкование — колошение
I	25 III	10.0	14.0	13.5—14.0	14.5—15.0
II	25 III	10.0	14.0	7.0—10.0	14.0—15.5
III	14 IV	14.0—15.0	8.0—11.0	17.5—18.5	18.5—20.0
IV	14 IV	14.0—15.0	13.0—13.5	18.5—19.0	18.0—19.0
V		5.0	16.5—17.0	18.0	15.0—16.0
VI	14 IV	5.0	11.0—12.5	14.0—15.0	15.0—16.0

Таким образом I и II серия различались между собою в период кущения-трубкования, а III—IV—в фазу всходы-кущение; V и VI серии расходились по температурам дважды — в фазы всходы-кущение и кущение-трубкование. Разные амплитуды в температурах связаны с неодинаковой скоростью прохождения фаз у отдельных сортов (табл. 1).

Для опытов искусственного заражения ржавчина культивировалась на пшенице Лютесценс 062. Инокуляция пшеницы производилась дважды, в фазе выхода пшеницы в трубку и в фазе колошения. Для заражения были использованы две расы бурой ржавчины: широко распространенная 20-я (из Пушкина Ленинградской обл.) и 17-я (из Саблина Ленинградской обл.); последняя, по данным лаборатории иммунитета ВИЗР, — особо вирулентна. Инфекция в виде взвеси наносилась на второй и третий ярусы листьев, считая сверху. После инокуляции растения помещались во

влажную камеру на 18 часов, с вечера до утра следующего дня. Повторность: 15 растений. Температурный режим влажных камер показан в табл. 2.

ТАБЛИЦА 2

Амплитуды колебаний температуры во влажных камерах (в градусах С)

Серии опытов	I	II	III—IV	V	VI
Инокуляция на фазе трубкования . . .	16.0—10.0	12.0—5.0	17.8—11.5	19.0—10.0	16.5—7.0
Инокуляция на фазе колошения	13.0—8.5	22.0—15.0	19.0—10.0	24.0	18.5

Оценка поражения производилась по шкале Мейнса и Джексона. Интенсивность поражения учитывалась в баллах по плотности размещения пустул на листьях, кроме того учитывалось число зараженных листьев. Тип инфекции оказался одинаковым, за исключением сорта Гордеиформе 027, на котором отмечались разные типы инфекции в зависимости от физиологической расы: раса 20-я давала тип II, а раса 17-я — тип IV, причем в последнем случае на зараженных листьях образовывались даже язвы, что является одним из новых симптомов поражения для ржавчины.

В табл. 3 представлены результаты искусственного заражения пшениц в баллах. Уже беглый обзор убеждает в том, что почти все сорта на фазе трубкования были довольно сильно поражены, особенно в III, IV и V сериях опыта. Сдвиги к снижению пораженности имеются в I и II сериях. По интенсивности поражения первое место занимает Лютесценс 062, затем Хоп и Маркиз. Выделяются меньшей поражаемостью: Турцикум (Индия) — высший балл 3, Гордеиформе 027 — слабо поражен.

ТАБЛИЦА 3

Интенсивность поражения сортов пшеницы различными расами бурой ржавчины (в баллах по сериям опытов)

Сорта	20-я раса						17-я раса					
	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI
В фазе трубкования												
Лютесценс 062	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Маркиз	1—2	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4
Хоп	2	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3
Лютесценс 22711 (Югославия)	3	3	3	4	4	4	4	3	2	3	4	4
Гарнет	1	2	4	4	4	3	3	3	4	4	4	2
Тетчер	3	2	4	4	4	3	2	2	4	4	4	3
23819 Турцикум (Индия)	1	0—1	3	3	3	3	2	0—1	3	3	2	3
Гордеиформе 027 . . .	0—1	1	2	3	1	2	3	3	2	3	1	2
В фазе колошения												
Лютесценс 062	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	2	3
Маркиз	0	3	1	3	2	2	1	3	1	3	2	2
Хоп	1	0—1	2	3	2	—	0	2	—	3	2	—
22711 Лютесценс (Югославия)	4	0—1	0—1	3	1	0—1	1	0—1	—	3	0—1	2
Гарнет	2	3	0—1	4	4	—	1	3	0—1	4	4	—
Тетчер	—	0	—	4	3	0	—	—	—	3	2	0—1
23819 Турцикум (Индия)	1	3	3	4	3	0—1	1	3	—	4	4	2
Гордеиформе 027 . . .	0	2	1	3	2	1	0	2	1	3	2	1

Как исключение, Гордеиформе 027 был сильно поражен 17-й расой. В фазу колошения резко меняется картина поражаемости сортов и проявляются признаки возрастной устойчивости (табл. 3).

В таблицах 4—7 пораженность каждого сорта рассматривается в отдельности, в связи с температурными условиями развития данного сорта на каждой фазе вегетации. Не все сорта нормально развивались, и в некоторых сериях растения были так угнетены, что оценка на пораженность не производилась, эти серии отмечены в таблицах знаком минус.

Сорт Маркиз (табл. 4) одинаково сильно поражен обеими расами в фазу трубкования, независимо от температурных условий выращивания пшеницы. В фазу колошения восприимчивость выражена слабее: балл поражения не превышает 3, а зараженность 67%. Особенно низкая пораженность наблюдается в I и III сериях: в первом случае сорт не заразился расой 20-й. Различий в реакции данного сорта пшеницы на расы ржавчины не обнаружено во всех сериях опыта. По интенсивности поражения и проценту зараженности выделяется IV серия (20-я раса). В этой серии пшеница развивалась при относительно высоких температурах за период посев — колошение: 18.1°—18.7°. Наименьшая зараженность и пораженность была в серии III, которая отличалась от предыдущей пониженной температурой в фазе всходы — кущение (8.7°).

ТАБЛИЦА 4

Температурные условия вегетации сортов Маркиза и Хоп и восприимчивость их к бурой ржавчине

Сорта	Серии опытов	20-я раса				17-я раса				Температура по фазам (°С)			
		трубкование		колошение		трубкование		колошение					
		баллы	%	баллы	%	баллы	%	баллы	%	посев, всходы	всходы — кущение	кущение — трубкование	трубкование колошение
Маркиз	I	1—2	100	0	0	3	100	1	13	9.9	14.1	13.5	14.7
	II	3	80	3	33	3	80	3	67	9.9	14.1	6.9	14.7
	III	4	100	1	13	4	100	1	13	15.1	8.7	18.1	17.9
	IV	4	100	3	67	4	100	3	53	15.0	13.1	18.7	17.9
	V	4	100	2	53	4	100	2	40	5.2	16.9	18.0	15.3
	VI	4	100	2	20	4	100	2	40	5.2	11.3	15.0	15.2
Хоп	I	2	60	1	20	4	80	0	0	9.9	14.1	13.5	15.0
	II	4	80	0—1	13	3	60	2	13	9.9	14.1	8.0	15.2
	III	4	100	2	20	4	100	2	20	15.1	8.7	18.0	18.4
	IV	4	100	3	67	4	100	2	47	15.1	13.4	19.0	17.7
	V	4	80	2	40	4	80	2	33	5.2	16.9	18.0	15.6
	VI	4	100	—	—	3	100	—	—	5.2	11.3	15.3	15.1

Группировка данных из табл. 4 по баллу поражения в нисходящем порядке (20-ая раса) дает возможность выделить критическую фазу и температуру, характеризующую прохождение данной фазы и оказывающую влияние на дальнейшее изменение реакции сорта. Таковой оказывается температура на фазе всходы — кущение. При выращивании в условиях пониженной температуры (8.7°) сорт более устойчив, а при сравнительно повышенных температурах (13.1°) проявляет большую восприимчивость в фазе колошения (II, IV серия). То же подтверждается результатами заражения пшеницы в V и VI сериях опыта. Маркиз становится более восприимчивым после прохождения фазы всходы — кущение при 16.9° и менее восприимчивым в условиях прохождения этой фазы при 11.3°.

Сорт Хоп (табл. 4) в фазе трубкования сильно восприимчив; несколько слабее поражается в 1 серии (раса 20-я). В фазе колошения проявляется возрастная устойчивость, особенно в сериях с пониженными температурными условиями, от 8—9.9 до 15.2° за предшествующие периоды посев — всходы, кущение — трубкование (I и II серии). В I серии сорт не заразился расой 17-ой. Наиболее восприимчивым сорт оказался при выращивании в условиях повышенных температур, от 15.1

до 17.7° (IV серия). Различия в поражаемости расами незначительные, за исключением вышеупомянутых. Сдвиг в сторону меньшей восприимчивости вызывается прохождением фазы всходы — кущение в условиях более пониженной температуры, как, например, 8.7° в серии III. По сравнению с сортом Маркиз, сорт Хоп менее восприимчив к ржавчине.

Сорт Лютесценс (Югославия) также сильно поражается в фазе трубкования (табл. 5). В фазе колошения возрастная устойчивость наиболее сильно проявилась в VI, III и II сериях для расы 20-й. Серия VI характеризуется пониженными температурами за весь период вегетации (5.2—15.3°). Температурные условия III и II серий несравнимы между собой, так как различны за каждую фазу вегетации пшеницы и выделяются контрастностью: в одной из них при пониженной температуре (8.5°) проходит фаза всходы-кущение; в другой на низкую температуру (6.9°) падает фаза кущение — трубкование. Сдвиг в сторону восприимчивости произошел в серии IV, где пшеница развилась при повышенных температурах (13.3—19.0°). При этом отмечен противоречивый факт: сильное поражение сорта в серии I с пониженными температурами за весь период вегетации (9.9—14.6°). Исключение составляет слабая пораженность и низкая зараженность сорта 17-й расой.

Сорт Гарнет (табл. 5) сильно поражался в фазе выхода в трубку, причем 17-й расой, по баллу, несколько сильнее, чем 20-й. В фазе колошения наблюдалась разнообразная реакция к ржавчине по сериям опыта: баллы варьировали от 0.1 до 4, а зараженность от 7 до 93%. При этом Гарнет одинаково поражался как 20-й расой, так и 17-й. Возрастная устойчивость резко проявилась в III серии. Эта серия характеризовалась повышенной температурой за весь период вегетации сорта, за исключением одной фазы всходы — кущение, в каковую температура была сильно снижена (8.7°).

ТАБЛИЦА 5

Температурные условия вегетации сортов Лютесценс 22711 (Югославия) и Гарнет и восприимчивость их к бурой ржавчине

Сорта	Серии опытов	20-я раса				17-я раса				Температура по фазам (°С)			
		трубкование		колошение		трубкование		колошение		посев — всходы	всходы — кущение	кущение — трубкование	трубкование — колошение
		баллы	%	баллы	%	баллы	%	баллы	%				
Лютесценс 22711 (Югославия)	I	3	60	4	53	4	60	1	20	9.9	14.1	13.5	14.6
	II	3	100	0—1	20	3	100	0—1	20	9.9	14.1	6.9	14.2
	III	3	100	0—1	9	2	100	—	—	14.7	8.5	18.1	18.2
	IV	4	100	3	60	3	100	3	60	14.7	13.3	19.0	18.5
	V	4	100	1	47	4	100	0—1	47	5.2	16.9	18.0	15.6
	VI	4	100	0—1	20	4	100	2	33	5.2	11.3	15.3	14.9
Гарнет	I	1	60	2	33	3	60	1	20	9.9	14.2	13.6	14.5
	II	2	100	3	40	3	100	3	53	9.9	14.2	7.7	15.5
	III	4	100	0—1	7	4	100	0—1	13	15.1	8.7	18.1	19.2
	IV	4	100	4	60	4	100	3	60	15.1	13.1	18.7	18.1
	V	4	100	4	93	4	100	4	93	5.2	16.9	18.0	14.0
	VI	4	100	—	—	2	100	—	60	5.1	12.1	15.3	15.9

Сильная восприимчивость наблюдалась в IV и V сериях, которые между собою отличались по температурным условиям на фазах посев — всходы (15.1— и 5.2°) и всходы — кущение (13.1 и 16.9°). Совпадение температур было только на фазе кущение — трубкование (18.7 и 18.0°). Сравнение двух серий, отличающихся между собою только температурными условиями прохождения одной какой-либо фазы вегетации сорта, дает возможность придти к следующим выводам: 1) пониженная температура в фазе всходы-кущение (8.7°) предрасполагает к устойчивости сорта на фазе колошения (III серия); 2) повышенная температура за ту же фазу (13.1°) вызывает большую восприимчивость на фазе колошения (IV серия); 3) возможно, что степень восприимчивости связана также и с общими оптимальными условиями температуры, наблюдавшимися в продолжение выращивания сорта в этих сериях (15.1, 18.0, 19.2°);

4) в сериях выращивания сорта в условиях более пониженных температур (9.9—14.5°), резкое снижение температуры в фазе кущение — трубкование (7.7°) вызывает, наоборот, повышение восприимчивости сорта в фазе колошения. Реакция сорта на обе расы ржавчины одинакова при разных температурных условиях выращивания пшеницы.

Сорт Тетчер (табл. 6) был сильно поражен на фазе выхода в трубку, за исключением II серии, в этой же серии сорт не поражался и в фазе колошения. В условиях пониженных температур (5.2—15.3°) за весь период вегетации сорт (IV серия) не заразился 20-й расой и был слабо поражен 17-й расой в фазе колошения.

ТАБЛИЦА 6

Температурные условия вегетации сорта Тетчер и восприимчивость его к бурой ржавчине

Серии опытов	20-я раса				17-я раса				Температура по фазам (° С)			
	трубкование		колошение		трубкование		колошение		посев — всходы	всходы — кущение	кущение — трубкование	трубкование — колошение
	баллы	%	баллы	%	баллы	%	баллы	%				
I	3	80	—	—	2	80	—	—	9.9	14.2	13.2	14.7
II	2	60	0	0	3	60	0	0	9.9	14.2	7.7	14.0
III	4	100	—	—	4	100	—	—	14.0	10.9	18.4	18.8
IV	4	100	4	67	4	100	3	67	14.0	13.5	19.0	17.9
V	4	80	3	47	4	80	2	33	5.2	16.9	18.0	15.9
VI	3	100	0	0	3	100	0—1	13	5.2	11.3	15.3	14.9

Выпад двух серий лишает возможности сделать вполне определенные выводы. Намечается тенденция к устойчивой реакции в фазе колошения при предшествующем росте пшеницы в условиях пониженных температур, не превышающих 15°. Также обнаруживается связь между повышенными температурами (13.5—19.0°) за период вегетации пшеницы и усилением интенсивности поражения (IV серия).

Поражаемость пшеницы сорта Турцикум (Индия) в фазе трубкования была различной, этим она значительно выделялась среди других сортов (табл. 7). Возрастная устойчивость проявилась в фазе колошения пшеницы в I и VI сериях (раса 20-я). Серии характеризуются пониженными температурами за весь период вегетации сорта (9.9°—14.4° и 5.2°—15.9°). Усиление восприимчивости в фазе колошения наблюдалось на растениях, развивавшихся при более повышенных температурах (13.3—18.8°) за период всходы — колошение (IV серия). Анализ серий, близких по температурным вариантам, показывает в отношении расы 20-й, что 1) развитие пшеницы в условиях пониженных температур (9.9—14.4°) способствует большей устойчивости к ржавчине; 2) оптимальные условия для усиления восприимчивости этого образца создаются при выращивании в температурах 13.3—18.8°; 3) снижение температуры в фазу всходы — кущение до 8.3° вызывает уменьшение восприимчивости; 4) пшеница поражается сильнее 17-ой расой, и в этом случае влияние температурных условий выращивания на изменение реакции к ржавчине менее четко проявляется.

У сорта Гордеиформе 027 (табл. 7) признаки устойчивости проявились рано, уже в фазе трубкования, что не наблюдалось у других сортов (I и V серии для расы 20-й и V серии для расы 17-й). В фазе колошения сорт выделяется также большей устойчивостью. В виду низкого балла поражения приходится обратить внимание на общую зараженность растений. Четко выявляется связь между зараженностью сорта в фазе колошения и условиями температуры за период развития сорта. Наиболее сильно была поражена ржавчиной пшеница, развивавшаяся при повышенной температуре, при 18° (IV серия). Не заразилась или слабо была заражена пшеница, развивавшаяся в условиях пониженных температур, не превышающих 14° (I, II, VI серии). Низкая температура в фазу всходы — кущение (8.5°) также повлияла на усиление устойчивости (III серия). Сорт Гордеиформе 027 более или менее одинаково заражался обеими расами; также совпадает и пораженность ими. Из изложенного видна специфика этого сорта по сравнению с перечисленными сортами, принадлежащими к мягким пшеницам.

Проведенный анализ экспериментальных данных подтверждает в целом теоретические предпосылки, положенные в основу опыта.

ТАБЛИЦА 7

Температурные условия вегетации сортов Турцикум 23819 (Индия) и Гордеиформе 027 и восприимчивость их к бурой ржавчине

Сорта	Серии опытов	20-я раса				17-я раса				Температура по фазам (°С)			
		трубкование		колошение		трубкование		колошение		посев — всходы	всходы — кущение	кущение — трубкование	трубкование — колошение
		баллы	%	баллы	%	баллы	%	баллы	%				
Турцикум 23819 (Индия)	I	1	100	1	7	2	100	1	7	9.9	14.2	13.8	14.4
	II	1	100	3	13	0—1	80	3	53	9.9	14.2	8.5	14.3
	III	3	100	3	20	3	100	3	47	14.0	8.3	17.4	19.0
	IV	3	60	4	73	4	80	4	73	14.7	13.3	18.8	17.8
	V	3	80	3	67	2	80	4	60	5.2	16.9	17.9	14.1
	VI	3	100	0—1	20	3	100	2	51	5.2	11.3	14.2	15.9
Гордеиформе 027	I	0—1	60	0	0	3	60	0	0	9.9	14.1	13.9	14.4
	II	2	80	2	13	3	80	2	20	9.9	14.1	9.9	14.2
	III	2	80	1	27	2	80	1	27	14.7	8.5	17.4	18.2
	IV	3	80	3	73	3	80	3	47	14.7	13.1	18.4	17.9
	V	1	80	2	60	1	80	2	93	5.2	16.6	18.1	13.9
	VI	2	80	1	20	2	100	1	33	5.1	12.6	14.0	15.6

Доказано наличие зависимости между температурными условиями развития сорта и изменчивостью в поражаемости бурой ржавчиной яровых пшениц из группы с возрастной устойчивостью при оптимальных условиях прочих факторов. Такая связь отмечена для широко распространенной расы 20-й (из Пушкина); в отношении расы 17-й (из Саблина) наблюдаются отклонения.

Воздействие температурного фактора начинается на ранних фазах вегетации отдельных сортов пшеницы и проявляется в фазе колошения. При прохождении периода всходы — трубкование в условиях сравнительно невысоких или пониженных температур сорт сохраняет возрастную устойчивость (во многих случаях практическую устойчивость); при развитии в условиях сравнительно повышенных температур тот же сорт сильнее поражается бурой ржавчиной в фазе колошения.

Выявлены „критические фазы" для отдельных сортов и соответствующая фазе среднесуточная температура, последействием которой является усиление устойчивости пшеницы, проявляющееся в фазе колошения; такова, в частности, среднесуточная температура 8.7° на фазе всходы — кущение для Маркиза, Гарнета и Хопа. Развитие указанных сортов при повышенной температуре оказало влияние на повышение восприимчивости в фазу колошения. Следующие температуры на фазе всходы — кущение имели последействием большую поражаемость сортов: 13.1—16.9° (Маркиз), 13.4° (Хоп) и 13.1° (Гарнет).

Не выявлены критические фазы для сортов Тетчер, Гордеиформе 027 и образцов пшеницы Турцикум 23819 (Индия) и Лютесценс 22711 (Югославия). В отношении их наметилась лишь тенденция к устойчивости в фазе колошения при выращивании в условиях пониженных температур (5—15°) и к повышению восприимчивости при вегетировании пшениц в условиях более повышенных температур (13—18°).

Связь между температурными условиями развития на отдельных фазах вегетации пшеницы и изменением ее реакции к ржавчине удалось

выявить путем сравнения тех вариантов опыта, которые различались между собою по температуре только за одну какую-либо фазу вегетации. Поскольку в наших опытах температурные различия создавались случайно, трудно было уловить все критические фазы. Все это указывает на сложность явления в целом, требуется дальнейшая разработка с уточнением привходящих моментов (продолжительности вегетационного периода растений, влияния предшествующих температурных условий созревания семян и т. п.).

Продолжительность прохождения фаз обуславливается суммой температур и спецификой сорта. В наших опытах наблюдалось, что в фазу всходы — кущение и за весь период всходы — трубкование при большей сумме тепла уменьшается вегетационный период, и наоборот. Пшеница с устойчивой реакцией характеризуется несколько замедленным развитием по сравнению с пшеницей, проявляющей сильную восприимчивость.

На основании полученных данных можно утверждать, что изменения в поражаемости бурой ржавчиной у сортов из группы с полевой устойчивостью экологически следует рассматривать не только в разрезе специфики местного расового состава паразита и метеорологических условий, обеспечивающих инфекцию, но, главным образом, и в отношении влияния метеорологических факторов на развитие растений, регулирующих направленность реакции на ржавчину в связи со спецификой сорта.

При сортоиспытании и селекции пшеницы на устойчивость к бурой ржавчине следует обращать внимание на температурные условия развития сорта. В связи с этим намечаются новые производственные возможности: воспитанием пшеницы в соответствующих температурных условиях среды поддерживать устойчивость сорта к ржавчине на желательном уровне. В естественной обстановке этого можно достигнуть правильным выбором сроков посева для отдельных сортов.

ЛИТЕРАТУРА

Гешеле Э. Э. (1941). Основы фитопатологической оценки в селекции. 1—120. — Лысенко Т. Д. (1936). Теоретические основы яровизации. 1—190. — Марланд А. Г. (1937). Закономерности развития корончатой ржавчины овса в зависимости от метеорологических факторов. Итоги науч.-исслед. работ Всес. инст. защ. раст. за 1936 г., ч. I. 168—170. — Наумов Н. А. (1939). Ржавчина хлебных злаков в СССР, 1—401. — Наумова Н. А. (1935). Влияние температуры и влажности воздуха на инкубационный период *Puccinia triticina*. Защ. раст., 5 : 33—55. — Наумова Н. А. (1937). Естественные колебания температуры и продолжительность инкубационного периода *Puccinia glumarum* f. *tritici* (Erikss. et Henn.). Защ. раст., 12 : 51—60. — Наумова Н. А. (1940). Влияние климатических факторов на изменение устойчивости пшеницы к бурой ржавчине. Итоги научн.-исслед. работ ВИЗР за 1939 г. Стр. 62—64. — Степанов К. М. (1940). Температура воздуха и продолжительность развития уредостадии бурой ржавчины пшеницы (*Puccinia triticina*). Вестн. защ. раст., 4 : 132—134. — Степанов К. М. (1940). Влияние тепла на развитие уредостадии стеблевой ржавчины пшеницы и бурой ржавчины ржи (*Puccinia graminis* и *P. dispersa* Er. et Henn.). Изв. Высш. курсов прикладн. зоол. и фитопатол., 10 : 115—125. — Newton M. a. T. Johnson. (1941). Environmental reaction of physiologic races of *Puccinia triticina* a. their distribution in Canada. Canadian Journ. of Research, v. *19*, № 14 : 121—133.

Всесоюзный Институт защиты растений
Ленинград

Б. Я. Розен

К ВОПРОСУ ПРОМЫШЛЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЛОКНА ДИКОРАСТУЩИХ РАСТЕНИЙ

(Получено 20 X 1949)

Для успешного развития и восстановления народного хозяйства Советского Союза огромное значение имеет широкое использование местных сырьевых ресурсов, освоение новых растительных видов сырья.

Увеличение спроса на мешечные и тарные ткани со стороны сельского хозяйства и промышленности делает проблему использования волокна дикорастущих растений весьма актуальной.

Из дикорастущих волокнистых наиболее ценными для промышленного использования являются эриантус *(Erianthus Ravennae)*, калам *(Saccharum spontaneum)*, селин *(Aristida Karelini)* и рогозы всех видов *(Typha latifolia, T. angustifolia)*, особенно рогоз слоновый *(T. elephantina)*,[1] не только благодаря довольно высокому содержанию в них технического волокна, но и вследствие их широкого географического распространения и больших запасов (табл. 1 и 2).

ТАБЛИЦА 1

Распределение густых зарослей селина (по Медведеву, 1934 и сб. „Растительное сырье“, 1943)

1.	От Бассага до Денау, на левом берегу Аму-дарьи	30 000 га
2.	Там же, на правом берегу Аму-дарьи	5 000 „
3.	В левобережной части Хорезмского оазиса	20 000 „
4.	В Кара-Калпакии	20 000 „
5.	В правобережной части долины Нижнего Зеравшана	20 000 „
6.	В низовьях Сурхан-дарьи	5 000 „
7.	По окраинам долины Сыр-дарьи	5 000 „
8.	В песках Семиречья, по окраинам долин рек Или и Каратал	5 000 „
		110 000 га

Особую актуальность приобретает проблема широкого использования волокна местных дикорастущих растений для Средней Азии и Казахстана, испытывающих огромную нужду в упаковочной таре для хлопка, фруктов, кожсырья и др. и где имеются наиболее крупные запасы этого вида сырья.

[1] Еще в 1933 г., в результате исследований, проведенных комплексной песчано-пустынной экспедицией Академии Наук СССР по изучению растительного мира песчано-пустынной полосы Средней Азии, были отмечены эти виды дикорастущих, как содержащие ценное жесткое волокно. На основе предложенного проф. Макриновым (1938) биологического способа получения волокна из дикорастущих было организовано в 1933—1934 гг. в Термезе и Чарджуе кустарное производство веревок из селина и слонового рогоза и матов из каламов и селина.

ТАБЛИЦА 2

Распространенность рогозов в СССР[1]
(По сб. „Растительное сырье", 1938 и „Сырьевые ресурсы Туркмении", 1943)

Сталинградская обл.	69 050 га
Астраханская обл.	3 700 „
Краснодарский край	30 000 „
Ставропольский край	12 000 „
Кара-Калпакская АССР	50 000 „
Казахская ССР	50 000 „
Туркменская ССР	40 000 „
Узбекская ССР	30 000 „
Украинская ССР	10 000 „
Сибирь	20 000 „
Омская обл.	10 000 „
Свердловская обл.	5 000 „
Челябинская обл.	3 000 „
Белорусская ССР	1 500 „
Воронежская обл.	1 000 „

Историческое решение Советского правительства, принятое 12 сентября 1950 г. по инициативе товарища Сталина, о строительстве Главного Туркменского канала Аму-дарья — Красноводск, об орошении и обводнении земель южных районов Прикаспийской равнины Западной Туркмении, низовьев Аму-дарьи и западной части пустыни Кара-кумы, предусматривает создание мощных лесных насаждений на огромной площади вдоль берегов канала и его ответвлений и проведение больших работ по закреплению барханных песков. Закрепление песков успешно осуществляется селином. Расширение площади произрастания селина в зоне Главного Туркменского канала создает дополнительную базу для использования его ценного волокна.

Учитывая важность успешного разрешения проблемы использования волокна дикорастущих, автор настоящей статьи в 1943—1944 гг. поставил в Биохимической лаборатории Ботанико-растениеводческого института Туркменского филиала Академии Наук СССР серию опытов по переработке дикорастущих волокнистых растений на тарную и мешечную ткань.

В результате проведенных опытов предложены эффективные способы выделения волокна из селина, рогоза широколистного *(T. latifolia)* и рогоза узколистного *(T. angustifolia)*, а также разработана методика изготовления мешечной ткани. Опыты производились со старым и свежим сырьем.

Селин *(Aristida Karelini)*, растущий в Туркменистане, в Кара-кумах (например долина реки Аму-дарья), Узбекистане (в левобережной части Хорезмского оазиса и др.), Кара-Калпакии, Казахстане (в песках Семиречья и в долинах рек Или и Каратал и др.), представляет собой пустынный злак с длинными листьями, высотой до 1 м. Волокно содержится в пластинках и влагалищах листьев. Растет селин на пригорках разрозненными кустами, являясь пионером барханных песков. Как видно из табл. 1, крупные заросли селина в доступных для заготовки и вывоза условиях занимают площадь более 100 тысяч га. При среднем урожае в 0.5 т с 1 га имеем запасы в 50 000 тонн сырья ежегодно (Медведев, 1934).

Aristida Karelini принадлежит к однодольным растениям (Федченко, 1934), которые не содержат лубяных волокон, характерных для таких

[1] Приведенные в таблице данные являются ориентировочными. При среднем сборе рогоза, растущего в доступных для заготовки условиях, в 1 т с 1 га имеем ежегодный запас свыше 300 000 т.

двудольных растений, как, например, лен, кенаф и др., но имеет значительное количество механической ткани, состоящей из склеренхимных волокон, и поэтому является хорошим сырьем для получения жесткого волокна. Относительно небольшое количество паренхимы обусловливает достаточную длину технического волокна.

Рогозы представляют собой очень распространенные многолетние растения — широколистный *(T. latifolia)*, слоновый *(T. elephantina)*, узколистный *(T. angustifolia)*, суженный *(T. angustata)*, малый *(T. minima)*.

Рогоз слоновый *T. elephantina)* представляет собой многолетнее растение с толстыми стеблями, высотой 150—400 см и трехгранными листьями, уплощающимися в верхней части, шириной до 4 мм. Рогоз широколистный *(T. latifolia)* — также многолетнее растение с толстыми цилиндрическими стеблями, высотой 100—200 см, с широкими плоскими листьями, шириной до 20 мм.

Для переработки на волокно наиболее пригодны слоновый и широколистный рогозы, как дающие большой выход технического волокна; менее выгоден суженный рогоз. Как видно из табл. 2, заросли рогозов занимают площадь более 300 тысяч га, из них более половины падает на долю среднеазиатских республик.

Рассматривая рогоз как волокнистое сырье, можно отметить следующие положительные свойства, определяемые его анатомическим строением:

1) большое количество волокон, сконцентрированных в небольшие комплексы, в 4—5 раз более мелкие, чем у селина, что обусловливает большую тонину технического волокна;

2) равномерное сильное утолщение оболочек волокна и их незначительное одревеснение.

Отрицательными свойствами является наличие в полостях и паренхиме клейкой слизи и прочное соединение рогатых клеток диафрагм, комплексы которых запутываются между волокнами. Однако указанные недостатки устраняются тщательной промывкой.

Выделение волокна из лубяных и других растений может производиться двумя способами — биологическим и химическим. Различное отношение тканей, входящих в растение, к воздействию химических реагентов и биологической мочке позволяет извлекать волокно, ослабляя связь между склеренхимными волокнами и сосудистыми волокнистыми пучками, с одной стороны, и паренхимой, эпидермисом и другими тканями, с другой, путем применения одного из этих методов. Экономическая и техническая целесообразность выбора того или иного метода определяется местными условиями.

Нами были проделаны опыты по выделению волокна из листьев селина и из двух видов рогозов *(Typha latifolia, T. angustifolia)* как биологической мочкой, так и варкой в растворах разных химических реагентов, различной концентрации; подбирались такие способы обработки, которые обеспечили бы получение волокна хорошего качества при минимальных затратах материалов и не требовали бы дефицитных реактивов.

Наиболее эффективными способами получения волокна из селина и рогозов являются следующие.

Для селина: мочка сырья в воде при температуре 20—35°С в течение 40 часов, с модулем ванны 1 : 20, дающая выход волокна от воздушно-сухого селина — 24%; варка в 2% растворе нашатырного спирта в течение двух часов, с модулем ванны 1 : 20, дающая выход волокна также 20%.

После варки или мочки растение подвергается естественной сушке до состояния влажности 10—15%. После сушки стебли отделяются,

а листья подвергаются механическому размягчению. Для придания мягкости и эластичности волокно разминают или толкут в деревянной ступе. Затем волокна приводятся в параллельное друг другу положение раздергиванием вручную или механически. Обработанное этими способами волокно селина имеет в длину 10—15 см.

Для рогозов эффективна варка в течение 2.5—3 ч. при температуре 90—100°С, с модулем ванны 1:40 в 1% щелочном растворе, содержащем 0.8—1% сернистого натрия, и в 1% растворе каустической соды, а также в подмыльных щелоках мыловаренных и маслобойных заводов,[1] со щелочностью 0.9, являющихся отходами.

После варки по любому из указанных способов необходима тщательная промывка волокна проточной водой или струей воды под давлением (из брандспойта) до полного удаления слизи. Присутствие даже небольшого количества слизи на волокне делает его хрупким и жестким при высыхании. Уменьшение модуля ванны до 1:30 или 1:20 увеличивает продолжительность варки и затрудняет отмывку волокна. После тщательной промывки волокно подвергается естественной сушке до состояния влажности 35—40%, если последующая сортировка волокна производится вручную, или до 10—15%, если сортировка производится на трепальной машине.

Механические испытания волокна на крепость штапеля из 5 волокон производились масляным динамометром ГЗИП, и испытания на хрупкость показали удовлетворительную прочность рогозового волокна (табл. 3). Выход волокна рогоза составляет 30—31% (от воздушно-сухих листьев).

ТАБЛИЦА 3

Механические испытания рогозового волокна

Способ выделения	Среднее число кручений до разрыва	Средняя крепость штапеля из 5 волокон[2] (в г)	№ волокна[3]	Влажность (в %)	Разрывная длина (в км)
1. Варка в подмыльных щелоках . .	21	638	92.8	11.0	12.74
2. Варка в 1% щелочном растворе, содержащем 0.8% сернистого натрия	24	840	91	10.8	15.18
3. Варка в тех же условиях, что и в опыте 2; волокно предварительно намочено	33	750	85.4	100	12.84
4. Варка в тех же условиях, что и в опыте 2; волокно предварительно намочено и затем подсушено при 20°С; относительная влажность — 60%	25	871	92	70	15.83
5. Варка в 1%-м растворе едкого натра; волокно намочено . . .	23	760	85	200	11.03

Прядение предварительно хорошо расчесанного на гребнях или чесальных машинах селинового и рогозового волокна может производиться на ручных прялках или машинах, применяемых для прядения

[1] Мы пользовались отходами Байрам-Алийского маслозавода.

[2] Испытания производились при скорости нижнего зажима в 300 мм.

[3] Определялся вес волокна 500 мм длины на торсионных весах ЦНИИ XII, с нагрузкой до 20 мг.

грубого волокна в текстильном производстве. Для достижения бо́льшей эластичности волокна при прядении применялась эмульсия, содержавшая 1% автола и 1.5% мыла (1 литр на 200 г волокна). Выход пряжи из обработанного эмульсией волокна составлял 95—96%, из необработанного рогозового волокна — 90—95%.

Механические испытания селиновой и рогозовой пряжи, полученной из волокна, выделенного различными способами обработки, показали удовлетворительную ее прочность (табл. 4).

ТАБЛИЦА 4

Механические испытания селиновой и рогозовой пряжи

Способ обработки	Вид пряжи	Метрический номер [1]	Неравнота по номеру	Крепость ординарной нити [2]	Неравнота по крепости (в %)	Удлинение (в %)	Разрывная длина (в км)
1. Мочка в течение 40 часов температура 30—35°С. Модуль ванны 1 : 20	Селиновая	1.5	6.93	1185	24.2	3.1	1.78
2. Варка в течение 2 часов в 2% растворе нашатырного спирта. Температура кипения. Модуль ванны 1 : 20	Селиновая	1.73	6.35	835	31.5	2.8	1.44
3. Варка в 1% растворе едкого натра в течение 2.5—3 часов. Температура 90—100°С. Модуль ванны 1 : 40	Рогозовая (из свежего рогоза)	1.35	5.34	1684	28.2	1.89	2.38
4. Варка в тех же условиях, что и в опыте 3	Рогозовая (из старого рогоза)	1.94	11.1	1489	16.35	2.05	2.89
5. Варка в подмыльных щелоках в тех же условиях, что и в опыте 3	Рогозовая (из свежего рогоза)	1.44	11.58	1245	26.7	1.65	2.09
6. Варка в тех же условиях, что и в опыте 5	Рогозовая (из старого рогоза)	2.74	6.66	1819.6	20.2	2.09	2.88

Ткание рогозовой пряжи может производиться на обычных ручных или механических ткацких станках, применяемых для выработки ткани из кенафа, льна, джута, пеньки и т. п.

Относительно низкие разрывные длины селиновой пряжи (максимальная для наших образцов — 1.78 км) указывают на нецелесообразность применения ее в качестве основы. Использование же этой пряжи в качестве утка с основой из хлопчато-бумажной пряжи при изготовлении ткани дает вполне удовлетворительные результаты (крепость полоски 50 × 200 мм для образцов селиновой ткани с содержанием

[1] Метрический номер определялся взвешиванием на технических весах.

[2] Испытывалась на динамометре Шоппера, при расстоянии между зажимами 200 мм и скорости нижнего зажима — 100 мм.

40% хлопчатобумажной пряжи, по утку — 37 кг, при плотности 1 см — 7; табл. 5).

ТАБЛИЦА 5

Механические испытания селиновой и рогозовой ткани

Вид ткани	Вес 1 м²	Номер пряжи	Число нитей на 10 см по утку	Плотность на 1 см, по утку	Крепость полоски 50×200 мм по утку в кг[1]	Удлинение по утку		Крепость по основе
						в %	в мм	
Селиновая, с 40% хлопка . .	635	1.73	70	7	37	3.1	9.5	18
Рогозовая	747	—	75	7.5	61	6.6	—	30.8

Комбинированная селиновая ткань (с хлопковым, джутовым волокном) может применяться не только как тарная ткань, но и для изготовления гардин, дорожек и т. п.

Результаты механических испытаний пряжи, изготовленной из волокна рогозов, показывают, что эта пряжа является значительно более крепкой, чем пряжа из селина (табл. 4). Поэтому является вполне целесообразным использование этой пряжи при изготовлении тканей не только на уток, но и на основу. Рогозовые ткани могут быть использованы не только в качестве упаковочных и тарных, но и для других целей, например в строительстве: взамен дранки при штукатурке межкомнатных перегородок, для замены шпульной бумаги при армировании листового алебастра, применяющегося в качестве сухой штукатурки, взамен фанеры при подшивке потолков. При обработке битумами из рогоза могут быть получены кровельные материалы типа толя или рубероида, в которых испытывает нужду наше народное хозяйство. Кроме того, рогозовые ткани могут быть использованы для изоляции паропроводов, с глиняной смазкой вместо асбеста, и др.

Кратко обобщая, можно сказать, что разработанная мною эффективная технология выделения волокна и переработки его на тарные и упаковочные ткани не требует применения ни дефицитных реактивов, ни сложного оборудования и вполне доступна для кустарного производства. Она показала возможность использования отходов маслобойных заводов — подмыльных щелоков взамен каустической соды для химической обработки волокна дикорастущих растений и отходов хлопчатобумажной пряжи — для получения комбинированной селиновой ткани.

Установлено, что образцы пряжи из волокна, выделенного из рогоза сбора 1942 и 1943 гг., мало отличаются по своим механическим свойствам, что свидетельствует о возможности переработки на волокно и пряжу без ухудшения качества не только свежего, но и старого сырья, заготовленного ранее.

Изготовленные в процессе проведения настоящего исследования образцы рогозовой ткани по крепости по утку (61.5 кг при плотности 37.5) соответствуют стандартам на мешечную льняную ткань, преду-

[1] Определялась на динамометре Шоппера с нагрузкой до 200 кг. Скорость нижнего зажима 100 мм в минуту. Расстояние между зажимами 200 мм.

сматривающим крепость по утку 65, 58, 60, 60 и 68 кг (ОСТ, 2108, 2109, 1875), при плотностях на 50 мм — соответственно — 35, 31, 37, 40, 43 и 48, таким образом повышение плотности по утку до требуемой ОСТ 1875 (40, 43 и 48) должно привести к повышению крепости ткани выше требований ОСТ. По крепости же основы наши образцы (30.8) уступают вышеперечисленным стандартам, предусматривающим крепости по основе в 50, 48, 58 и 60 кг, однако, поскольку наши образцы имеют плотность значительно более низкую (5.7 кг на 1 см, т. е. 28.5 на 50 мм), чем это требуется данными стандартами (42.6; 31.5; 37; 42, 4; 42.5; 48), можно полагать, что при повышении плотности до указанной в стандартах будет получена требуемая ОСТ крепость.

Наличие весьма крупных сырьевых массивов селина и рогозов, широта географического распространения этих растений, особенно в пределах Среднеазиатских республик, доступность заготовки и несложность технологических методов переработки их волокна при вполне удовлетворительном качестве получаемой ткани, а также огромный спрос на подобные ткани создают реальные предпосылки для широкого промышленного использования этого вида сырья, что является особенно важным в условиях послевоенного развития нашего народного хозяйства.

Рогозовые ткани могут быть использованы не только в качестве тарных и мешочных тканей для упаковки различных видов сырья, где требуется мягкая упаковка, но и для разных назначений в строительстве: взамен дранки, для замены шпульной бумаги, для изготовления кровельных материалов при обработке битумами, для изоляции пароводов с глиняной обмазкой и др. Селиновые комбинированные ткани на хлопчатобумажной основе могут применяться для изготовления гардин, дорожек и т. п.

ЛИТЕРАТУРА

Арно А. (1931). За новое волокно, № 7 : 37—42. — Волков М. А. и В. М. Стрежнев (1947). Промышленное использование рогоза. Гизместпром. — Короткова Е. С. (1941). Флора Узбекистана, *1* : 118—122. — Логанов Г. Ж. (1939). Советский хлопок, 9: 50. — Макринов И. А (1938). Растительное сырье, *1* : 117—126. Изд. АН СССР. — Матвеева Е. П. (1938) Тр. Ботан. инст. АН СССР, сер. 5, *1* : 151—166. — Медведев П. (1934). Советское краеведение, № 3: 35—42. — Овчинников Б. Н. (1938). Растительное сырье, *1* : 167. Изд. АН СССР. — Советкина М. М. и А. Л. Пятаева (1945). Бюлл. Среднеазиатск. Гос. универс., 23, 130—31. — Федченко Б. А. (1913). Флора Азиатской России, 8—16. — Федченко Б. А. (1927). Флора юго-востока Европ. ч. СССР, 1 — Федченко Б. А. и А. Г. Борисова (1932). Флора Туркмении, *1*, 1 : 24—27. — Федченко Б. А. (1934). Флора СССР, *1* : 209—216. — Федченко Б. А. (1949). Флора БССР, *1*: 95—96.

Биохимическая лаборатория
Туркменского филиала АН СССР

А. М. Голдовский и М. З. Подольская

КОЛЕБАНИЯ В СОДЕРЖАНИИ ГОССИПОЛА У НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА GOSSYPIUM

(Получено 4 V 1948)

Род *Gossypium* (хлопчатник) имеет огромное практическое значение. Этот род чрезвычайно богат видами, характеризуется большой внутриродовой и внутривидовой изменчивостью. Эволюция этого рода несет отпечаток многовекового воздействия человека.

Использование семян хлопчатника после снятия волокна для извлечения ценного жира (с одновременным получением высокобелкового жмыха или шрота) усложняется вследствие наличия в семенах значительных количеств специфического ядовитого и красящего вещества — госсипола, являющегося, по новейшим данным, 2.2-ди-1, 6, 7-тригид рокси-3-метил-5-изопропил-8-альдегидонафтилом. (О роли госсипола при переработке хлопковых семян см. подробно: Голдовский, 1939; Голдовский и Подольская, 1934, 1938; Подольская, 1946).

До сего времени наличие госсипола в семенах хлопчатника было установлено лишь для видов *G. hirsutum*, *G. barbadense*, *G. herbaceum*. В настоящем исследовании нами изучались, кроме семян этих трех видов, также семена видов из группы хлопчатников Нового Света — *G. Thurberii* и *G. punctatum*, и из группы хлопчатников Старого Света — *G. arboreum*, *G. Nanking*, *G. neglectum*, *G. obtusifolium*. В семенах всех изученных видов (и их разновидностей) нами было установлено наличие в серно-эфирных экстрактах госсипола, который мог быть количественно определен в виде дианилингоссипола по его способности восстанавливать Фелингову жидкость.

В свое время было показано наличие «смоляных» железок (железки являются, как мы теперь знаем, местом локализации госсипола) во всех изученных в этом отношении видах хлопчатника, но вопрос о постоянном наличии госсипола в содержимом железок всех этих видов не был до конца разъяснен. Постоянное нахождение госсипола в семенах изученного нами широкого разнообразия главнейших видов хлопчатника дает основание утверждать, что госсипол является веществом, специфичным для всего рода *Gossypium*. В отношении этой биохимической особенности все виды хлопчатника как Нового, так и Старого Света несут следы общности происхождения.

Практически чрезвычайно важной является селекция хлопчатника на высокое содержание жира и низкое содержание госсипола в семенах. Однако дело осложняется наличием прямой количественной взаимозависимости между содержанием госсипола и жира в семенах хлопчатника. Так, рядом авторов (Schwartze a. Alsberg, 1923; Caskey a. Gallup, 1931; Подольская, 1939) было обнаружено на сортах *G. hirsutum*, что в ходе созревания семян одновременно с накопле-

нием жира идет накопление госсипола (при непрерывном снижении отношения жир/госсипол и с последующей стабилизацией этого отношения в последних стадиях созревания); при этом все факторы, повышающие накопление жира, в том числе и минеральные удобрения, одновременно повышают содержание госсипола в зрелых семенах (Gallup, 1936). Авторы, изучавшие сортовое разнообразие внутри видов *G. barbadense*, *G. herbaceum* (Смирнова, 1936) и *G. hirsutum* (Schwartze a. Alsberg, 1923; Gallup, 1936; Смирнова, 1936), приходили к выводу о прямой зависимости между содержанием госсипола и жира в семенах различных сортов; эта зависимость не всегда выявляется при сравнении сортов, но проявляется резко при сравнении видов; в особенности *G. barbadense* и *G. herbaceum*.

Возникает вопрос: является ли отмечаемое возрастание содержания сырого жира в семенах при возрастании содержания госсипола результатом действительного повышения содержания собственно жира или результатом повышенного перехода в экстракт госсипола и сопровождающих его веществ? Для выяснения этого вопроса нами проводилось определение общего количества жирных кислот по методике, применяемой для определения числа Генера в сыром жире (в сухих остатках петролейно-эфирных экстрактов, получаемых путем экстракции в аппарате Сокслета при определении сырого жира). Изучались семена ряда сортов, относящихся к разным видам Старого и Нового Света. Получаемые данные отражают содержание собственно жировой части с некоторой неточностью, поскольку в определяемое по Генеру общее содержание нерастворимых в воде жирных кислот в жире входят не только те жирные кислоты, которые связаны в жире в виде глицеридов или находятся в жире в свободном состоянии, но также жирные кислоты, которые связаны в некоторых нежировых веществах (фосфатиды, воски), а также входят сюда и неомыляемые вещества. Однако проведенные нами исследования, на которых мы здесь не останавливаемся, показали, что эта ошибка может колебаться в узких пределах, близких для семян изученных сортов, и поэтому составляет более или менее одинаковую для всех сортов погрешность.

ТАБЛИЦА 1

Сорт семян	Содержание в ядре семян отдельных групп веществ (в % от абсолютно-сухого веса ядра)	
	сырого жира	связанных и свободных жирных кислот, включая неомыляемые
C460	43.42	41.61
2836	42.17	39.98
C7010	40.61	37.48
35-1	40.13	37.86
C7055	38.81	36.43
1306	38.32	35.96

Как видно из полученных данных (табл. 1), чем выше содержание сырого жира в семенах, тем в подавляющем большинстве случаев выше определенное по методике Генера общее содержание связанных и свободных жирных кислот, включая неомыляемые, отражающее содержание собственно жира, при этом отношение содержания жирных кислот[1] к сырому жиру колеблется для различных сортов семян в сравнительно узких пределах (92.29—95.83% от веса сырого жира). Таким образом для ядра хлопковых семян повышение и понижение содержа-

[1] Включая неомыляемые.

ния сырого жира в общем отражает повышение и понижение содержания собственно жира. Следовательно данные о количественных взаимозависимостях между госсиполом и сырым жиром в семенах отражают наличие количественной взаимозависимости между госсиполом и собственно жиром.

Для исследования наметившихся корреляционных связей были взяты семена разных сортов ряда видов культурных хлопчатников (с включением, кроме ранее затрагивавшихся другими исследователями видов, также *S. arboreum*), выращенных в одном пункте на Центральной селекционной станции СоюзНИХИ в Ташкенте, в совершенно одинаковых условиях в течение одного вегетационного периода (1945 г.).[1] Исходя из результатов нашего исследования, производилось определение сырого жира (экстракция петролейным эфиром) вместо сложного определения собственно жира. Определение госсипола производилось по методике, разработанной одним из авторов этой работы (Подольская, 1944).

Как видно из полученных нами данных (табл. 2), все изученные сорта урожая 1945 г. можно условно разделить на две группы: 1) семена с более низким содержанием госсипола, от 1.0%, которому соответствует низкое содержение сырого жира — от 36 до 39%, и 2) семена с более высоким содержанием госсипола, выше 1.0% и до 1.7% которому соответствует высокое содержание жира, выше 39% и до 43%, однако точной зависимости между содержанием госсипола и жира внутри этих групп не наблюдается.

ТАБЛИЦА 2

Происхождение семян Вид[2] и сорт	Содержание в ядре семян (в % от абс.-сухого веса)		Отношение $\frac{\text{сырой жир}}{\text{госсипол}}$
	госсипола	сырого жира	
Культурные хлопчатники Нового Света			
G. barbadense 35—1	1.71	40.13	23
G. barbadense × *G. peruvianum* 2836	1.37	42.17	31
G. barbadense × *G. peruvianum* 2850	1.23	41.67	34
G. hirsutum C460	1.09	43.42	40
G. hirsutum 1306	0.52	38.32	74
G. hirsutum 18819	1.07	39.09	37
G. hirsutum 3173	1.06	40.77	38
Культурные хлопчатники Старого Света			
G. herbaceum C7055	0.36	38.81	108
G. herbaceum 2929	0.93	35.57	38
G. arboreum C7010	1.48	40.61	27
G. arboreum var. *Nanking* C7069	0.87	36.08	41

[1] Пользуемся случаем выразить благодарность дирекции Центр. сел. станции СоюзНИХИ, ст. научн. сотр. СоюзНИХИ Г. И. Филиппенко и зав. Центр. лабораторией треста Узбекрасмасло А. И. Сорокину за помощь при получении этих семян.

[2] Видовая принадлежность — по данным ст. научного сотрудника СоюзНИХИ Г. И. Филиппенко, принадлежность видов к группам Старого и Нового Света — по классификации Харланда.

Желая максимально расширить изучаемое видовое разнообразие по мало изученной группе хлопчатников Старого Света (другие исследователи изучали с этой стороны только *G. herbaceum*), мы исследовали дополнительно семена других видов этой группы из коллекции Всесоюзного Института растениеводства.[1]

Как видно из полученных нами результатов (табл. 3), строгая зависимость между содержанием госсипола и жира в семенах дополнительно изученных видов Старого Света также отсутствует, однако, за исключением сорта К-1192, они укладываются в пределы намеченных нами двух групп по содержанию госсипола и жира, несмотря на разные внешние условия произрастания. Однако указанное деление на две группы не может охватить все широкое внутривидовое разнообразие семян по изученным признакам при разных внешних условиях произрастания. Так, изучение данных других авторов (Gallup, 1936; Смирнова, 1936) показывает, что исследованные ими семена при крайних (высоких и низких) содержаниях госсипола и жира в большинстве случаев укладываются в эти группы, однако при промежуточных содержаниях часто не укладываются.

ТАБЛИЦА 3

Происхождение семян Вид[2] и сорт	Год урожая	Содержание в ядре семян (в % от абс.-сухого веса)		Отношение сырой жир/госсипол
		госсипола	сырого жира	
Культурные хлопчатники Старого Света				
G. herbaceum К-476	1935	0.82	38.45	47
G. herbaceum К-1133	1935	0.19	35.84	186
G. Nanking Meyen К-192	1932	0.73	35.11	48
G. arboreum К-1192	1941	0.92	40.66	44
G. neglectum maluense Р-1319	1928	0.35	35.57	102
G. neglectum var. *roseum* 1323	1941	1.22	42.85	35
G. obtusifolium 2150	1938	0.78	39.05	50

Вопрос о существе этой изучаемой корреляции остается совершенно неясным. Имеются предположения об участии госсипола в образовании жира, однако эти предположения основаны только на наличии упомянутых количественных соотношений между жиром и госсиполом. Между тем, процесс образования жира является всеобщим для всего растительного мира и поэтому трудно представить себе обязательное участие госсипола в образовании жира именно в хлопчатнике, тем более, что госсипол локализован в особых железках и, таким образом, резко отъединен от места образования жира в элеоплазме клеток. Также, по нашему мнению, мало вероятна какая-либо другая тесная биохимическая связь между жиром и госсиполом, представляющим собой вещество чрезвычайно далекое от жира по своему химическому строению (содержит два нафталиновых ядра). Такое предположение об отсутствии какой-либо непосредственной биохимической связи между образованием госсипола и жира находит себе поддержку в следующих фактах.

[1] Пользуемся случаем выразить благодарность зав. отделом хлопчатников ВИР Д. В. Тер-Аванесяну за помощь при получении этих семян.

[2] Видовая принадлежность — по данным ВИР.

Госсипол образуется не только в железках в семенах, но и в железках, не доступных действию солнечного света, в других органах растения, почти не содержащих жира. Так, содержание госсипола в коре корней хлопчатника составило, по исследованиям Royce, Harrison и Hahn (1941), для *G. hirsutum* до 1.8% от воздушно-сухого веса и, по исследованиям Visweswara и Vasudeva (1945), для *G. hirsutum* — 2.6%, *G. arboreum* — 1. 29% и *G. indicum* — 3%; между тем в коре корней содержание жира ничтожно. Следовательно образование госсипола может быть автономным от образования жира, либо, в крайнем случае, проходить при незначительном образовании жира в других органах растения.

В связи с этим изучаемую корреляцию между жиром и госсиполом в семенах можно объяснить либо только общностью факторов, благоприятствующих прохождению двух автономных процессов, либо какой-то, пусть очень косвенной и, может быть, отдаленной, биохимической связью между этими процессами в семенах.

Вопрос о биохимической сущности корреляции между госсиполом и жиром подлежит тщательному изучению. При этом, помимо чисто биохимических исследований, могут иметь значение и другие методы; в частности, опыты по скрещиванию низкогоссипольных и низкомасличных сортов с высокогоссипольными и высокомасличными сортами. Опыты по прививкам высокогоссипольных на низкогоссипольные сорта и наоборот должны также уточнить этот вопрос. Метод индивидуального отбора с пересмотром многочисленных семян на содержание госсипола и жира с целью поисков отдельных семян с нарушенной корреляцией и выяснением возможности наследования таких свойств также может оказаться важным.

Из полученных в этой работе биохимических данных видно, что род *Gossypium* является группой видов, характеризующейся значительной однородностью по химическому составу семян в качественном отношении; в ходе эволюции рода, в пределах изученных нами форм, наблюдается расхождение биохимической деятельности внутри рода, но оно приводит лишь к ярко проявляющимся изменениям количественного характера. Границы между видами часто выражены не резко, существуют постепенные переходы между видами (так, минимальные и максимальные содержания госсипола у отдельных видов попадают в пределы колебаний, типичные для других видов), так что лишь крайние, наиболее разошедшиеся члены ряда (*G. herbaceum* и *G. barbadense*) оказываются резко различными в биохимическом отношении. Отношение жир/госсипол также чрезвычайно колеблется у разных видов, резко отличаясь лишь у крайних членов исследованной нами группы видов; оно имеет наибольшую величину для *G. herbaceum* и наименьшую величину для *G. barbadense*. Эта количественная взаимосвязь между госсиполом и жиром может рассматриваться как местная (в семенах) биохимическая корреляция (см. понятие о биохимических корреляциях, развитое одним из авторов этой работы. Голдовский, 1946); повидимому, эта корреляция подвергается непрерывным перестройкам в ходе исторического развития рода, на что указывают изменения отношения жир/госсипол у разных видов, разновидностей и сортов.

Выводы

1. Постоянное наличие госсипола в семенах всех изученных до сих пор разнообразных видов рода *Gossypium* подтверждает предположение, что госсипол является веществом, специфичным для всего рода *Gossypium*.

2. При расположении изученных видов рода *Gossypium* в ряд в порядке возрастания содержания госсипола и жира, крайними членами образующегося ряда оказываются *G. herbaceum* из группы хлопчатников Старого Света с содержанием госсипола, снижающимся в изученных случаях до 0.19%, и *G. barbadense* из группы хлопчатников Нового Света с содержанием госсипола, доходящим до 1.71%; остальные виды занимают в этом ряду промежуточные места по содержанию госсипола и по величине отношения жир/госсипол (это отношение имеет наибольшую величину для *G. herbaceum* и наименьшую для *G. barbadense*). При этом крайние (минимальные и максимальные) содержания госсипола в некоторых видах часто оказываются в пределах, типичных для других видов.

3. Местная биохимическая корреляция индивидуального развития хлопчатника — между содержанием госсипола и жира в семенах — в общем сохраняется в историческом эволюционном развитии рода, подвергаясь, однако, непрерывным перестройкам в ходе внутриродовой изменчивости, что выражается в значительных изменениях отношения жир/госсипол в семенах различных видов и разновидностей, в их сортовом разнообразии; это обстоятельство чрезвычайно важно для селекции хлопчатника на большее содержание жира и низкое содержание госсипола в семенах.

ЛИТЕРАТУРА

Голдовский А. М. (1939). Химия масличных семян и продуктов их переработки. М. — Л. — Голдовский А. М. (1946). Несколько теоретических обобщений в области биохимии растений. Сб. раб. Всес. н.-и. инст. жиров за 1941—1945 гг. Л., 251—265. — Голдовский А. М. и М. З. Подольская. (1934). О поведении госсипола в производстве хлопкового масла по обычному способу и по методу А. Скипина. Маслоб.-жир. дело, 7 : 22. — Голдовский А. М. и М. З. Подольская. (1938). Изменения госсипола при экстракции хлопковых семян. Маслоб.-жир. дело, 5 : 9. — Подольская М. З. (1939). Превращения госсипола при созревании и хранении семян хлопчатника. Сб. Исслед. по химии и технолог. произв. хлопк. масла, 2 : 61. — Подольская М. З. (1944). Новый быстрый метод определения свободного госсипола в хлопковом семени, жмыхе и шроте и неизмененного госсипола в масле. Журн. прикл. химии, *17*: 656. — Подольская М. З. (1946). Поведение госсипола при щелочной рафинации сырых хлопковых масел. Сб. раб. Всес. н.-и. инст. жиров за 1941—1945 гг. Л., 105—110. — Смирнова М. И. (1936). Межвидовая и внутривидовая химическая изменчивость в семенах хлопка. Тр. по прикл. ботан., генет. и селек., сер. III, *15* : 227. — Caskey C. a. W. Gallup. (1931). Changes in the sugar, oil and gossypol content of the developing cotton boll. J. Agr. Res., *42*: 671. — Gallup W. (1936). Variations in the gossypol and oil content of cottonseed. Oil a. Soap, *13*: 191. — Royce H., J. Harrison a. R. Hahn. (1941). Cotton-root bark as a source of gossypol. Oil a. Soap, *18* : 27. — Schwartze E. a. C. Alsberg. (1923). Quantitative variation of gossypol and its relation to the oil content of cottonseed. J. Agr. Res., *25* : 285. — Visweswara K. a. S. Vasudeva. (1945). Occurrence of gossypol. Curr. Science, *14*: 270.

Биохимическая лаборатория
Всесоюзного н.-и. института жиров
Ленинград

МЕТОДИКА БОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Н. К. Татаринова

К МЕТОДИКЕ ВЫРАЩИВАНИЯ ЛУГОВЫХ ЗЛАКОВ ИЗ ПОЧЕК НА ИСКУССТВЕННОЙ СРЕДЕ

При изучении некоторых вопросов биологии луговых трав часто приходится сталкиваться с необходимостью иметь растения, выращенные из почек, изолированных от материнского растения.

Известно очень много работ, посвященных культуре на искусственных средах изолированных зародышей различных растений без эндосперма и семядолей, а также культуре изолированных корней (Дрожжин, 1937; Gentcheff a. Gustafsson, 1940; Bonner a. Addicot, 1937; White, 1934). В имеющейся литературе нет указаний относительно метода выращивания растений из почек, в частности, луговых трав.

Предлагаемая нами методика была разработана на основе двухлетних опытов (1945 и 1946 гг.). Работа производилась в биологической лаборатории отдела лугов и пастбищ Института кормов под руководством С. П. Смелова. Для опыта брались почки разного возраста из узла кущения генеративного побега тимофеевки луговой. Почки мы вырезали двояким образом: без следа ткани материнского узла и с тканью материнского узла. Почки вырезались с очень небольшим участком ткани материнского растения.

В качестве питательной среды как источника минеральной пищи мы брали смесь Кроне, применяемую в работе Дрожжина (1937), с той разницей, что указанную смесь мы употребляли в половинной концентрации. В качестве источника органического питания прибавлялась глюкоза в концентрации 0.2 мол. (36 г/л).

Исходя из нашего опыта 1945 г. по выращиванию луговых злаков из почек, мы сделали предположение, что наблюдавшаяся нами ранее задержка в росте и образовании корней является следствием недостатка веществ гормонального порядка. При этом имелись в виду также работы, в которых применялись с той же целью различные гормоны (Gentcheff a. Gustafsson). Успешное использование некоторыми исследователями гормонов для выращивания утвердило нас в предположении, что гормональная обработка может быть полезна и при выращивании луговых трав из почек. Н. Г. Холодный (1937) считает, что в ряде случаев гетероауксин, например, стимулирует развитие семян и почек, находящихся в состоянии естественного покоя. Также и Вегис (Vegis, 1937) применял слабые растворы (от 0.04% до 0.00004%) β-индолил уксусной кислоты при стимулировании прорастания зимующих почек телореза *Stratiotes aloides*, находящихся в состоянии покоя.

В предварительных исследованиях 1945 г. мы применяли в качестве гормона гетероауксин, положительное действие которого проявилось в более быстром и обильном образовании корней. Но при этом замечался недостаточный рост побегов в длину. Учитывая опыт прошлого года, а также указания Н. Г. Холодного (1939) о возможном недостатке других видов гормонов, вернее о необходимости применения комплекса ростовых веществ типа „биоса" для нормального роста и развития растений, мы ввели в схему опыта вариант с применением двух гормонов (β-индолил уксусной кислоты в концентрации 0.005% и β-индолил масляной кислоты в концентрации 0.003%) одновременно (в смеси), а также вариант с дрожжевой вытяжкой.

Почки, согласно схеме опыта (табл. 1), вырезались в большом количестве (в пределах 70—100 шт.) и помещались в чашки Петри на фильтровальную бумагу, смоченную соответствующим раствором; в дальнейшем, при подсыхании, фильтровальная бумага увлажнялась дестиллированной водой. Чашки с почками мы содержали на рассеянном свету при средней комнатной температуре в пределах 10—15°С; чашки были слегка приоткрыты, чтобы дать свободный доступ воздуха к интенсивно дышащим почкам. Для осуществления гормональной обработки в 1945 г. мы приме-

ТАБЛИЦА 1

Схема опыта, показывающая, какого возраста почки, каким образом вырезанные, выращивались (знак +) при данном варианте питания и какие возможные комбинации не были осуществлены в опыте (знак —)

№№ вариантов	Виды гормонов	Без ткани материнского узла			С тканью материнского узла		
		возраст почки					
		1-я	2-я	3-я	1-я	2-я	3-я
1	Полный питательный раствор + + дрожжи (0.1 г на 1 л)	+	+	+	+	+	+
2	Полный питательный раствор + + смесь ростовых веществ (β-индолил уксусн. кислоты 0.005% + β-индолил маслян. кислоты 0.003%)	+	+	+	+	+	+
3	Полный питательный раствор без ростовых веществ	+	+	+	+	+	+
4	Контроль (на дестиллированной воде) без ростовых веществ и питательного субстрата	—	—	—	+	+	+

няли однократное погружение почек в раствор ростовых веществ, в 1946 г. непосредственно вводили ростовые вещества в соответствующих концентрациях в питательную среду.

Дрожжевой экстракт, согласно рекомендации Уайта (White, 1934), приготовляется следующим образом: берется 0.01 г сухих пивных дрожжей на 100 см^3 дестиллированной воды, дрожжи кипятятся в течение 20 минут, фильтруются и разбавляются водой до исходной концентрации. Мы же для осуществления варианта опыта с применением дрожжей поступали следующим образом: 0.01 г сухих пивных дрожжей растирали в ступке, кипятили 20 минут с очень небольшим количеством смеси Кроне, фильтровали и добавляли до 100 см^3 раствором Кроне, охлаждали, добавляли соответствующее количество глюкозы и в таком виде употребляли в качестве питательного раствора для почек. Ростовые вещества, дрожжи в виде вытяжки и глюкоза прибавлялись к раствору смеси Кроне непосредственно перед внесением его в чашку Петри (раствор, содержащий органические вещества, должен быть всегда свежим). С целью сохранить почку от влияния веществ-стерилизаторов мы отказались от рекомендаций авторов, работающих с изолированными зародышами и корнями (Дрожжин, Gentcheff a. Gustafsson и др.), применять для борьбы с плесневыми грибками погружение объекта в раствор сулемы (0.1%) и спирт.

В опытах 1946 г. нам удалось вырастить гораздо большее количество растений, чем в 1945 г., за счет частой смены растворов в чашках Петри. Возможно, известное влияние здесь оказал в качестве естественного стерилизатора чеснок (Токин, 1942), который мы ввели в опыт через 18 дней после вырезки почек. Растворы в чашках менялись каждый день, очень редко через день. Лучше всего брать новую чистую чашку и помещать в нее свежую фильтровальную бумагу, смоченную свежим же питательным раствором. При этом мы осторожно переносили почки на новое место пинцетом или препаровальной иглой.

Примерно через неделю-две после начала опыта в разное время и в разных количествах почки начали образовывать корни. С этого момента они начали быстро расти и формировать зеленые листья. При наличии нескольких листьев и двух-трех корешков можно перевести почку, собственно уже побег, на самостоятельное минеральное питание. Можно рекомендовать, как это мы делали в исследованиях 1945 г., перенесение почки с корнями и листьями в промежуточную песчаную культуру с соответствующим питательным режимом. В исследованиях 1946 г. мы не переносили растения в песчаную культуру, так как почки уже в чашках Петри достигли достаточного развития, для того чтобы перейти к самостоятельному существованию в условиях, близких к обычной их жизни в почвенной среде.

На 30-й день жизни мы перенесли почки, достигшие достаточного развития, в небольшие сосуды с почвой, разбавленной песком в отношении 1 : 2; перейдя на корневое питание и, частично, к фотосинтезу, побеги начали быстро увеличиваться в росте и образовывать новые листья. В сосудах растения содержались на обычном фоне питания (0.1 г действующего начала NPK на кг почвы) при 70% влажности от полной влагоемкости. Учет опыта производился по следующим показателям: 1) количество почек, образовавших корни; 2) приживаемость побегов, выросших из почек; 3) количество растений, достигших высоты более 1 см; 4) общая высота побегов.

Образование корней у почки является первым шагом к ее самостоятельному существованию, позволяющему ей в скором времени перейти на корневое питание; поэтому нам казалось необходимым вызвать тем или иным путем ускоренное корнеобразование у почек, как это практикуется, например, при черенковании древесных пород (Комиссаров, 1938). Непосредственно перед перенесением растений в почвенную культуру, примерно на 30-й день после вырезки, мы учли количество почек, образовавших корни. Данные учета приводятся в табл. 2.

ТАБЛИЦА 2

Количество почек, образовавших корни на 30-й день жизни (в % к вырезанным почкам)

Возраст почки	Питательн. раствор + + дрожжевая вытяжка	Питательн. раствор + + смесь ростовых веществ	Питательн. раствор без ростовых веществ	Вода дестиллиров. без питательн. раствора и ростовых веществ	Примечание
Без ткани материнского узла					
1-я почка	2.7	5.5	3.2	Не испытывалось	
2-я „	4.1	8.9	1.6		
3-я „	1.7	1.6	2.8		
С тканью материнского узла					
1-я почка	6.5	5.5	4.1	1.6	Корни образовывались в большом количестве, но отмирали в течение 2—3 дней
2-я „	9.2	2.7	6,9	1.6	
3-я „	23.2	5.0	9.7	1.5	

Из данных таблицы видно, что лишь немногие почки из числа вырезанных без ткани материнского узла и культивировавшихся на питательной смеси без применения ростовых веществ образовали корни. Однако добавление смеси ростовых веществ заметно увеличило количество почек, способных к корнеобразованию. Наоборот, добавление дрожжевой вытяжки почти не оказало заметного влияния. Присутствие небольшого количества ткани материнского растения очень сильно повысило количество почек, давших корни по варианту без ростовых веществ и по варианту с дрожжевой вытяжкой. Наоборот, по варианту с прибавлением к питательному раствору смеси ростовых веществ материнская ткань почти не имела никакого значения.

В процессе опыта было отмечено, что у почек, как по вариантам с добавлением смеси ростовых веществ, так и с дрожжевой вытяжкой корни начали образовываться уже на второй-третий день после вырезки, тогда как по варианту без добавления ростовых веществ только на четвертый, пятый и даже шестой день после вырезки.

В табл. 3 мы приводим данные о количестве прижившихся растений в процентах к вырезанным почкам по состоянию на 66-й день после вырезки. Учет растений проводился уже в условиях почвенной культуры в сосудах.

Из данных таблицы видно, что процент прижившихся почек без участия ткани материнского растения был, примерно, одинаковым по всем вариантам. Таким

ТАБЛИЦА 3

Количество прижившихся растений на 66-й день жизни (в % к вырезанным почкам)

Возраст почки	Питательн. раствор + + дрожжевая вытяжка	Питательн. раствор + + смесь ростовых веществ	Питательн. раствор без ростовых веществ	Вода дестиллиров. без питательн. раствора и ростовых веществ	Примечание
Без ткани материнского узла					
1-я почка	2.7	1.8	2.4	Не испытывалось	
2-я „	5.4	4.4	1.5		
3-я „	2.6	—	1.7		
С тканью материнского узла					
1-я почка	—	12.7	8.2	1.6	Растения не развиваются
2-я „	23.1	9.6	9.7	1.6	
3-я „	28.6	13.4	11.2	1.5	

образом положительное действие смеси ростовых вещества, наблюдавшееся при корнеобразовании (см. табл. 2), не сказалось на приживаемости почек, т. е. корни, образование которых было вызвано прибавлением ростовых веществ, повидимому, оказались нежизнеспособными или мало жизнеспособными, наличие же материнской ткани имело решающее значение в приживаемости почек (в этом случае около 1.5% почек прижилось даже на дестиллированной воде). Смесь ростовых веществ также способствовала приживаемости почек, при добавлении же дрожжевой вытяжки к питательному раствору количество прижившихся почек резко повысилось (около 25%). Таким образом наилучшее действие на приживаемость почек, так же как и на корнеобразование, оказали, повидимому, вещества типа „биоса“, которыми богата вытяжка из дрожжей.

Мы предположили, что влияние ростовых веществ может быть полезным в ходе дальнейшего развития прижившихся растений, в частности, может сказаться на скорости роста. Представлялось интересным сопоставить по всем вариантам опыта, как возможный показатель развития растений, количество побегов, выращенных из подопытных почек и достигших высоты более 1 см. Данные приводятся в табл. 4. Цифры показывают, что количество побегов, достигших высоты более 1 см по всем вариантам без ткани материнского узла, было приблизительно одинаковым.

Как и в табл. 3, ни дрожжевая вытяжка, ни смесь ростовых веществ заметного влияния на развитие побегов не оказали. Совсем иное наблюдалось в вариантах с тканью материнского узла. Здесь смесь ростовых веществ и, в особенности, дрожжевая вытяжка значительно увеличили количество побегов, достигших 1 см. Наибольший эффект наблюдался на второй и третьей почке, на первой же почке он был значительно слабее. На дестиллированной воде ни один из побегов не достиг высоты 1 см. Можно сделать предположение, что если в материнской ткани было достаточно ростовых веществ для образования первых корней, то для дальнейшего роста почек их уже нехватало.

Через 85 дней (16 XII) после вырезки почек по всем вариантам опыта была измерена высота побегов, выращенных из почек. Данные приводятся в табл. 5.

Со времени высадки почек в почву, произведенной 21 X 1946, прошло около двух месяцев. В течение этого срока почки, вернее уже побеги, вели самостоятельное существование, как обычные растения. Из данных табл. 5 видно, что за это время положительное влияние смеси ростовых веществ, наблюдавшееся в более раннем возрасте (табл. 4), было утрачено даже в варианте с тканью материнского узла. Повидимому, за это время растение начало производить достаточное количество ростовых веществ самостоятельно. Действие дрожжевой вытяжки продолжало сохраняться и на данный срок учета в варианте с тканью материнского узла. В вариантах без ткани материнского узла ни ростовые вещества, ни дрожжевая вытяжка не оказали заметного влияния на рост растений.

ТАБЛИЦА 4

Количество растений, достигших высоты более 1 см, на 30-й день жизни (в % к числу высаженных почек)

Возраст почки	Питательн. раствор + + дрожжевая вытяжка	Питательн. раствор + + смесь ростовых веществ	Питательн. раствор без ростовых веществ	Вода дестиллир. без питат. раствора и ростовых веществ	Примечание
Без ткани материнского узла					
1-я почка	2.7	—	3.2	Не испытывалось	
2-я „	4.1	3.3	1.6		
3-я „	1.7	—	5.6		
С тканью материнского узла					
1-я почка	6.5	10.9	6.1	0	(< 1 см)
2-я „	24.6	13.7	9.7	0	
3-я „	39.3	13.3	9.5	0	

ТАБЛИЦА 5

Средняя высота побегов, выросших из почек, на 85-й день жизни (в см)

Возраст почки	Питательн. раствор + дрожжевая вытяжка	Питательн. раствор + + смесь ростовых веществ	Питательн. раствор без ростовых веществ	Вода дестиллир. без питат. раствора и ростовых веществ
Без ткани материнского узла				
1-я почка	2.7	1.0	1.1	Не испытывалось
2-я „	2.1	1.5	2.2	
3-я „	3.1	—	3.9	
С тканью материнского узла				
1-я почка	3.2	0.8	1.8	0.8
2-я „	3.7	1.6	3.4	0.9
3-я „	3.6	2.9	2.9	1.0

Выводы

1. Выращивание луговых трав из почек на искусственной среде вполне возможно и методически осуществимо.

2. Почки, вырезанные с небольшим участком ткани материнского растения, оказались несравненно более жизнеспособными, чем почки без материнской ткани.

3. Для выращивания луговых трав из почек в качестве питательной среды может служить смесь Кроне в половинной концентрации в качестве источника минеральной пищи с обязательным добавлением глюкозы (0.2 м), как источника готового органического вещества.

4. В качестве источника разнообразных ростовых веществ типа фитогормонов и витаминов наиболее полезным является введение в питательный раствор вытяжки из пивных дрожжей в концентрации 0.1 г сухих пивных дрожжей на 1 л раствора.

5. Для борьбы с плесневыми грибками и бактериями необходимо менять растворы и фильтровальную бумагу в чашках Петри не реже одного раза в два дня.

Литература

Дрожжин И. М. (1937). Значение питательных веществ для прохождения стадии яровизации. Яровизация, 4 (3). — Комиссаров Д. А. (1938). Влияние ростовых веществ на укоренение черенков сосны и других древесных пород. ДАН, *XXI*, 9. — Кренке Н. П. (1940). Теория циклического старения и омоложения растений и практическое ее применение. — Токин А. П. (1942). Фитонциды. Сборник статей. — Холодный Н. Г. (1939). Фитогормоны. — Bonner J. a. F. Addicot. (1937). Cultivation in vitro of excised pea roots. Bot. Gaz., 99. — Gentcheff G. a. A. Gustafsson. (1940). The cultivation of plant species from seed to flover and seed. — Vegis A. (1937). Premature sprouting induced by hetero-auxin. Bull. Soc. Biol., 7. — White Ph. (1934). Potentially unlimited growth of excised tomato root tips in a liquit medium. Plant Physiol., 9.

Всесоюзный н.-и. институт кормов
им. акад. В. Р. Вильямса
Москва

(Получено 5 I 1948)

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

А. И. Рудой

О СОЛЕУСТОЙЧИВОСТИ И МОРОЗОСТОЙКОСТИ НЕКОТОРЫХ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД НА ПРИАЗОВСКИХ СОЛОНЧАКАХ

Для изучения солеустойчивости древесных и кустарниковых пород на приазовских солончаках нами летом 1950 г. были обследованы деревья и кустарники парка Осипенковского курорта на площади в 43 га. Парк расположен у подошвы Бердянской косы. Верхний слой почвы — морской песок с ракушечником разной толщины (от 10 до 30 см). Далее идут темнозеленые вязкие глины. На глубине 67—105 см находятся подпочвенные воды (при определении в августе 1949 г.). Результаты анализа подпочвенных вод курорта приводятся в табл. 1 (в мг на 1 л).

ТАБЛИЦА 1

№ п.п.	Ионы	Уровень подпочвенных вод			Воды реки Кильтычая
		105 см	92 см	67 см	
1	Натрия	7187	3784	1334	359
2	Кальция	669	194	149	322
3	Магния	692	414	129	220
4	Хлора	12618	6045	2130	476
5	Серной кислоты	1849	1201	355	1553
6	Гидрокарбонатов	723	805	506	244
7	Азотной кислоты	—	0.4	24.0	3.8
	Сумма ионов	23740	12449	4628	3179

Парк был заложен в два срока: в 1926—1928 и в 1933—1938 гг.; возраст деревьев парка разный — от 12 до 24 лет. Около 70% деревьев парка представлены тополями — туркестанским, серебристым и серым, — давшими большое количество корневых отпрысков. Все двадцатичетырехлетние деревья тополя туркестанского — суховершинные или даже сухостойные. Средние размеры этих тополей: высота 16—18 м, диаметр на высоте груди 24 см. Все суховершинные деревья повреждены древоточцем пахучим и другими вредителями. Местные работники причиной гибели туркестанского тополя считают сильные морозы зимы 1949/50 г., когда вымерзло много абрикосовых насаждений в садах. Тополя серебристый и серый морозостойки; суховершинности у них не наблюдается. Особенно сильно пострадали от морозов 1949/50 г. акация белая и шелковица (табл. 2).

До зимы 1949/50 г. рост акации белой и шелковицы был нормальный, от засоленности почвы эти породы не страдали. Отдельные деревья каркаса западного 24-летнего возраста достигают 12 м высоты и 28 см в диаметре, имея раскидистую крону. Бирючина и лох узколистный в живых изгородях растут быстро, дают хороший прирост и даже при стрижке плодоносят. Ильмовые породы — берест и вяз — растут плохо, стволы 12—15-летних деревьев покрыты лишайниками. Двухлетние

ТАБЛИЦА 2

Породы	Погибли деревья				Осталось живых в наличии
	на 100%	на 75%	на 50%	на 25%	
Акация белая	2054	595	351	220	3220
Шелковица белая . . .	46	97	45	60	248

посадки мелколистного туркестанского вяза растут хорошо, но неизвестно, каков рост их будет в дальнейшем. Особенно солеустойчивой оказалась груша лесная. Деревья груши 12-летнего возраста и более молодые ежегодно дают сильный прирост и значительно разветвленную корневую систему. Из кустарников нормально растут жимолость татарская, чингил (чемлыш), желтая акация и тамарикс. Десятилетние деревья дуба и клена ясенелистного покрыты лишайниками, что свидетельствует о медленном их росте. У хвойных пород (например восьмилетние деревья сосны обыкновенной) отдельные экземпляры достигают 2.4 м высоты, отпад незначительный, ежегодный прирост нормальный. Особенно хороший рост и вид имеют одиночные деревья крымской сосны 12—15-летнего возраста и виргинский можжевельник. Отдельная куртина осокоря (черный тополь) на бугре над самым морем, 16-летнего возраста, при средней высоте в 14 м и среднем диаметре в 16 см, имеет здоровый вид и сильный прирост.

Таким образом в парковых насаждениях курорта 75% деревьев погибло (от морозов, от близкого залегания соленых подпочвенных вод). Для их восстановления управлению курорта в будущем необходимо принять такие меры:

1) произвести почвенно-гидрологическое обследование территории парка и составить почвенную карту;

2) в состав будущих насаждений рекомендовать только следующие породы: из лиственных — тополя канадский, бальзамический, туркестанский и осокорь, каркасы, вяз туркестанский, грушу лесную, шелковицу, акацию белую, ясень пенсильванский, клен остролистный и полевой, каштан конский, айлант и софору японскую, грецкий орех, серый орех; из кустарников — скумпию, сумах, лох, тамарикс, бирючину, таволгу, жимолость, акацию желтую, аморфу, боярышник, миндаль, вишню магалебскую и терн, шиповник, чубушник, бузину красную и чемыш; из хвойных — можжевельник виргинский, тую восточную и можжевельник казацкий, сосну Банкса, крымскую и обыкновенную. Необходимо испытать ель колючую и ее садовые формы. Для вертикального озеленения следует испытать пятилистный и амурский виноград, глицинию.

(Получено 4 X 1950)

Днепропетровский
сельскохозяйственный институт

Я. Ф. Дубовик

СОЛЕУСТОЙЧИВОСТЬ РАСТЕНИЙ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ

Освоение засоленных почв для выращивания культурных растений является актуальной проблемой для всего юго-востока Европейской части Советского Союза, где засоленные почвы занимают значительную территорию. Важной эта проблема является, в частности, и для южной части дельты р. Урал, где освоение засоленных почв осуществляется в целях создания собственной базы, обеспечивающей население овощами, картофелем и плодами.

В связи с изучением солеустойчивости культурных растений и необходимости разработки и обоснования агроприемов, обеспечивающих повышение ее, мы провели небольшое исследование в природе с целью выяснения особенностей химического состава почв и обитающих на них дикорастущих растений, а также для выявления факторов, позволяющих растению выполнять свои жизненные функции в условиях окружения „враждебных ему сил природы".

Методика исследования заключалась в следующем. На явно засоленных почвах одновременно брались образцы растений и почвы (обязательно в корнесфере данного растения), из которых немедленно приготовлялась водная вытяжка. Вытяжка

обычно имела темный цвет, не позволявший проведение анализов, поэтому производилось обесцвечивание ее путем многократного выпаривания без прокаливания. Результаты анализа водной вытяжки из почвы приведены в табл. 1.

ТАБЛИЦА 1

Химический состав водной вытяжки из почвы, взятой в корнесфере растения (в мг-экв. на 100 г почвы)

Названия растений	Сухой остаток (в вес. %)	HCO_3	Cl	SO_4	Ca	Mg	NaK по разности
Karelinia caspica	1.862	5.26	26.40	3.88	7.54	7.35	20.65
Panderia turkestanica	4.736	5.92	41.00	3.76	7.40	8.10	35.18
Artemisia dracunculus	1.718	6.87	6.65	4.55	6.60	4.25	7.22
Cynodon dactylon	1.516	4.56	3.65	4.95	6.35	2.30	4.51
Suaeda acuminata	10.002	15.90	107.00	3.20	11.10	4.10	110.90
Inula sp.	3.194	8.90	18.50	4.25	6.35	3.40	21.90
Kalidium sp.	16.116	8.70	84.50	6.55	9.30	4.40	96.05

Приведенные данные показывают, что галофиты произрастают на почвах, общее количество воднорастворимых солей в которых превышает 10%, характер засоления при этом хлоридно-натриевый. Мезофиты же растут на менее засоленных почвах, причем характер засоления бывает различный. Растения, произрастающие на относительно засоленных почвах (сухой остаток 3—4 г), имеют такое же соотношение солей, какое наблюдается и у галофитов. У менее засоленных почв соотношение между ионами хлора и серной кислоты значительно суживается, и даже в некоторых случаях ионы серной кислоты преобладают над ионами хлора. Одновременно с этим изменяется и соотношение катионов; на менее засоленных почвах уменьшается содержание натрия и увеличивается содержание кальция. Результаты анализа водной вытяжки из растений приведены в табл. 2.

ТАБЛИЦА 2

Химический анализ водной вытяжки из растений (в мг-экв. на 100 г сухого вещества)

Названия растений	HCO_3	Cl	SO_4	Ca	Mg	KNa по разности
Suaeda acuminata	18.6	200.0	3.6	23.8	73.8	124.0
Artemisia dracunculus	6.1	68.0	1.0	3.5	35.0	36.5
Kalidium sp.	37.0	237.0	3.2	7.3	12.0	247.5
Inula sp.	3.4	21.4	0.8	1.6	4.7	19.2
Panderia turkestanica	33.8	71.0	1.2	5.4	10.1	87.2
Karelinia caspica	9.2	120.0	3.2	56.8	Не опред.	Не опред.
Cynodon dactylon	6.4	38.1	0.5	3.3	5.1	36.8

Из указанных в табл. 2 цифр видно, что все исследованные растения имеют исключительно высокое содержание хлора, что, повидимому, объясняется тем, что хлор не входит в состав органоминерального комплекса, с одной стороны и, с другой стороны, слабо проявляется отдача его растением почве. В катионной части резко бросается в глаза высокое содержание магния по сравнению с кальцием. Это дает основание считать, что жизнедеятельность растений, обитающих на засоленных почвах, осуществляется только благодаря высокому содержанию в них

магния, — хлористый магний обезвреживает ядовитое действие на растение хлористого натрия. Точно такой же характер распределения солей в диких растениях (преобладание щелочей, а вслед за ними магния) отмечает и М. М. Шукевич (1939).

Из приведенных выше данных видно, что растения находятся на различных ступенях приспособления к засоленным почвам. Наиболее приспособленным растением является поташник, который растет при содержании солей, равном 16%, и при наличии весьма высокого соотношения между анионами хлора и серной кислоты. Следует указать, что, согласно исследованиям академика Б. А. Келлера (1940) и Г. Н. Новикова (1948), галофитные растения растут лучше при наличии в почве минеральных солей, чем без них.

Указанные выше факты дают основание поставить на разрешение вопрос о наличии взаимосвязи между солями почвы и солями растения. Прямая пропорциональная зависимость между количеством солей в почве и их содержанием в растении указывается А. Г. Шестаковым и В. Г. Швенденковым (1934) для магния, академиком А. А. Рихтером (по Ковда, 1948) для хлора. Наши анализы дают основание считать, что прямой пропорциональности между содержанием того или иного иона в почве и в растении, растущем на засоленных почвах, нет. Такая зависимость наблюдается только при сравнении химического состава почв и растений, выросших на засоленных и незасоленных почвах. Представляет интерес одна деталь в поведении хлора: наибольшее содержание ионов хлора наблюдается в образцах почвы, взятой из-под галофитов, в соответствии с этим оно оказывается наибольшим и в растениях-галофитах, но прямой пропорциональности здесь нет: в почве наибольшее содержание хлора — под шведкой, а из растений — в поташнике. Одновременно бросается в глаза тот факт, что содержание ионов серной кислоты в почве из-под шведки значительно меньше, чем в почве из-под поташника; отсюда напрашивается вывод, что ионы серной кислоты препятствуют поступлению в растение ионов хлора. При одинаковом содержании в почве ионов серной кислоты содержание хлора в растении прямо пропорционально содержанию его в почве.

Приведенные выше материалы по изучению солеустойчивости дикорастущих растений дают основание сделать следующие выводы:

1) высокая солеустойчивость дикорастущих растений обуславливается большим содержанием в растении ионов магния;

2) между содержанием тех или иных ионов в почве и в растении нет прямой пропорциональной зависимости, за исключением поведения хлора и то только в тех случаях, когда содержание ионов серной кислоты в почве примерно одинаково; отсюда следует, что повышение содержания в почве ионов серной кислоты будет тормозить поступление в растения ионов хлора.

Литература

Келлер Б. А. (1940). Явления крайней солеустойчивости у высших растений в дикой природе и проблема приспособления. Сб. Растение и среда. — Ковда В. А. (1948). Происхождение и режим засоленных почв. *II*. — Новиков Г. Н. (1948). Исследования по экологии солеустойчивых растений, Сб. „Экспериментальная ботаника“, 6. — Шукевич М. М. (1939). Миграция солей в почвах и растениях. Сб. „Проблемы советского почвоведения“ *XIX*, 2. — Шестаков А. Г. и В. Г. Швенденков (1934). Влияние различных катионов хлоридов и сульфатов питательного раствора на развитие растений. Сб. „Минеральные удобрения“, *I*.

Урало-Эмбенская и.-и. база АН КазССР
Гурьев

(Получено 22 II 1950)

Г. Н. Новиков и М. Г. Николаева

СОХРАНЕНИЕ ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН ИЗЕНЯ

Изень [*Kochia prostrata* (L.) Schrad.] очень широко распространен в пустынных и полупустынных областях Советского Союза и является ценным кормовым растением. Он представляет собой довольно крупный полукустарник, 50—75 см высотой, отличающийся значительной засухо- и солеустойчивостью. В течение всего вегетационного периода изень сохраняет листья зелеными, а рост побегов не прекращается даже в наиболее жаркие и сухие летние месяцы. Хорошие кормовые свойства, высокая засухоустойчивость и способность переносить значительное засоление делают это растение перспективным для введения в культуру при создании сено-

косов и пастбищ в пустынных и полупустынных районах. Существенным недостатком изеня с хозяйственной точки зрения является быстрое снижение, с затем полная потеря всхожести его семян после созревания. В связи с этим нами были поставлены опыты по изучению влияния различных условий хранения семян изеня на продолжительность сохранения ими всхожести.

Как известно, продолжительность сохранения всхожести у семян различных растений очень различна. Семена ив, осины и некоторых других видов теряют всхожесть через несколько дней. Семена таких растений, как, например, лотос (*Nelumbo nucifera*), могут сохранять жизнеспособность в течение чрезвычайно длительного времени. Долго сохраняют всхожесть семена многих бобовых растений: они обладают плотной кожурой и могут длительное время находиться в благоприятных для прорастания условиях, не прорастая; при повреждении кожуры они очень быстро прорастают.

Причины столь различного сохранения жизнеспособности семенами различных растений заключаются, во-первых, в различных специфических свойствах семян каждого вида растений, выработавшихся в процессе приспособления к условиям существования, и, во-вторых, в условиях их хранения. В наших опытах варьировались влажность воздуха, температура и условия аэрации. Работа показала, что эти факторы оказывают сильное влияние на продолжительность сохранения всхожести семенами изеня. Были взяты две партии семян изеня из различных мест сбора. В табл. 1 показаны результаты опытов по хранению семян изеня, собранных в Ка-

ТАБЛИЦА 1

Всхожесть семян изеня в зависимости от продолжительности и условий хранения (в проц.). (Пески Джеты-конур)

Условия хранения семян	Даты проращивания и продолжительность хранения[1]								
	20 II (4 мес.)	27 III (5½ м.)	8 V (7 мес.)	8 VI (8 мес.)	11 VII (9 мес.)	8 VIII (10 мес.)	21 IX (11 мес.)	22 XI (13 мес.)	16 I (15 мес.)
В сухой комнате при хорошей аэрации, при 15—20° С	66	71	62	61	19	12	4	0	0
В неотапливаемой комнате при хорошей аэрации, температура переменная	—	77	59	49	26	12	0	0	0
В эксикаторе над $CaCl_2$ при 15—20° С	—	62	71	66	40	58	64	39	25
В термостате при 15—20° С	—	73	60	59	19	3	0	0	0
Во влажной оранжерее при хорошей аэрации, при 15—20° С	—	77	0	0	0	0	0	0	0
В эксикаторе над водой при 15—20° С	—	55	0	0	0	0	0	0	0
В эксикаторе над водой в неотапливаемой комнате, температура переменная	—	70	63	0	0	0	0	0	0

[1] Срок хранения считается от момента сбора.

захстане в песках Джеты-конур 15 X 1939. Эти семена после сбора хранились до 20 II 1940 в мешке в сухой комнате, при температуре 15—20° С. Затем пробы семян были помещены в различные условия хранения, и в дальнейшем производилось периодическое определение их всхожести. Влажность семян перед этим составляла 6.98%.

В табл. 2 показаны результаты опытов по хранению семян изеня, собранных 2 XI 1939 в районе озера Эльтон. Эти семена до 4 XII 1940 также хранились в сухой комнате в мешке при температуре 15—20° С. Затем пробы семян были помещены в различные условия хранения, указанные в таблице. Следует отметить, что первоначальная всхожесть этих семян была значительно ниже джеты-конурских, а влажность их перед помещением в различные условия хранения была выше и составляла 9.75%.

ТАБЛИЦА 2

Всхожесть семян изеня в зависимости от продолжительности и условий хранения (в проц.) (Район оз. Эльтон)

Условия хранения семян	Даты проращивания и продолжительность хранения [1]								
	3 I (2 мес.)	20 III (4½ мес.)	8 V (6 мес.)	8 VI (7 мес.)	11 VII (8 мес.)	8 VIII (9 мес.)	21 IX (10½ мес.)	22 XI (13½ мес.)	16 I (14½ мес.)
В сухой комнате при хорошей аэрации, при 15—20°	41	36	33	16	1	0	0	0	0
В эксикаторе над $CaCl_2$ при 15—20° С	—	36	37	53	38	32	38	22	17
В термостате при 20—25° С	—	47	37	35	1	0	0	0	0
В банке с притертой пробкой без предварительного подсушивания, при 15—20° С	—	0	0	0	0	0	0	0	0
То же, но семена подсушивались при 40° С в течение 2 дней	—	35	19	13	0	0	0	0	0

Цифры, приведенные в таблицах, отчетливо показывают, что условия хранения семян оказывают очень сильное воздействие на продолжительность периода сохранения ими всхожести. Наиболее благоприятные условия для семян изеня создаются при хранении их в сухой атмосфере над хлористым кальцием. Как видно из таблиц, выдерживание семян в этих условиях не сказывается на всхожести их в течение почти года от момента сбора (7—9 месяцев хранения в заданных условиях). В то же время уже 7—9-месячное хранение в обычных комнатных условиях практически приводит к полной потере всхожести как семян, подвергавшихся предварительному подсушиванию, так и без него. Хранение в условиях повышенной влажности вызывает полную потерю всхожести семян уже через 6—7 месяцев после сбора (2½ мес. хранения в этих условиях). В опытах по сохранению всхожести семян изеня очень резко проявилось значение фактора аэрации. Семена, хранившиеся при герметической закупорке, совершенно теряли всхожесть, как видно из табл. 2, уже после двух месяцев такого хранения. Температурные условия тесно связаны с режимом влажности. Неблагоприятное действие излишней влажности воздуха значительно смягчается пониженной температурой. При хранении семян над водой в неотапливаемой комнате они хорошо сохраняли всхожесть, пока держа-

[1] Срок хранения считается от момента сбора.

лась пониженная температура (1—10° С), но как только с наступлением весны температура помещения стала подниматься, семена быстро потеряли жизнеспособность. Несомненно, что продолжительность сохранения жизнеспособности семян изеня тесно связана с интенсивностью их дыхания. Известно, что низкая температура и подсушивание снижают интенсивность дыхания. Именно эти условия благоприятствуют сохранению всхожести семян изеня. Таким образом, регулируя интенсивность процесса дыхания с помощью создания определенного режима влажности и температуры, можно значительно удлинять срок хранения семян изеня.

Проведенная работа позволяет сделать следующие выводы:

1) продолжительность сохранения жизнеспособности семян изеня в сильной степени зависит от условий их хранения;

2) особенное значение для сохранения жизнеспособности семян имеют влажность воздуха, аэрация и температура хранения;

3) очень хорошие результаты дает хранение семян изеня в условиях повышенной сухости воздуха (над хлористым кальцием) при температуре около 15° С и при хорошей аэрации;

4) повышенная влажность оказывает губительное действие на всхожесть семян;

5) хранение в герметически закрытом сосуде также действует резко отрицательно;

6) низкая температура (1—10° С) благоприятствует сохранению всхожести семян.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии Наук СССР

(Получено 5 IX 1949)

Н. А. Черемисинов

МУЧНИСТАЯ РОСА КОК-САГЫЗА

С 2 рисунками

Прошло уже 15 лет со времени первого нахождения кок-сагыза (*Taraxacum kok-saghyz* Rodin) и немного меньше со времени начала его внедрения в культуру как промышленного каучуконоса. По мере освоения этой культуры и расширения посевных площадей, занятых кок-сагызом, изменился взгляд на поражаемость его болезнями. В первое время его культивирования существовало убеждение о непоражаемости и устойчивости кок-сагыза к заболеваниям (Липшиц, 1934; Шингарев, 1934; Тихов, 1942; Клечетов, 1938). Позднее на плантациях кок-сагыза стали появляться и развиваться паразитные грибы и бактерии, вызывающие болезни каучуконоса и отрицательно влияющие на урожай. В настоящее время на кок-сагызе зарегистрирован ряд видов грибов, вызывающих микозы этой ценнейшей культуры (Черемисинов, 1946). Одним из таких микозов, появившихся на плантациях кок-сагыза колхозов Курской области, является мучнистая роса, описанию которой посвящено настоящее сообщение.

Летом 1948 г. на однолетней плантации кок-сагыза в колхозе им. Суворова Курской обл. было замечено поражение растений мучнистой росой. Появившись на отдельных растениях, это заболевание к концу августа распространилось по всей плантации, поражая в очень сильной степени листья и стрелки кок-сагыза. Мучнистая роса на кок-сагызе в Курской обл. до сих пор не встречалась. А так как мучнистая роса характеризуется массовостью своего появления, охватывая нередко значительные площади, то в течение лета на плантации было установлено наблюдение и собран гербарный материал для определения.

Впервые мучнистая роса зарегистрирована 21 июля на листьях кок-сагыза в виде отдельных нерезко очерченных пятен (рис. 1), состоящих из вегетативного мицелия и конидиеносцев с конидиями. Образование клейстокарпиев отмечено 17 августа, а 2 сентября в них замечены сформировавшиеся, но не вполне зрелые сумки по одной в клейстокарпии. Затем до октября месяца все время встречались плодовые тела с незрелыми сумками. Только в материале, собранном в октябре, обнаружены клейстокарпии с вполне зрелыми сумками и сумкоспорами в них. Со второй половины сентября с пораженных растений мицелий и конидиеносцы стали постепенно исчезать, а вместе с этим в октябре изменился внешний вид плантации, характерный для поражения мучнисторосными грибами. Этому способствовал обнаруженный в гифах мицелия паразит второго порядка *Cicinobolus*.

Гербарные образцы, собранные в конидиальной и сумчатой стадии, были исследованы в лаборатории, причем выявилась следующая картина. Мицелий хорошо развитый, расстилается по обеим сторонам листовой пластинки и на стрелках. Вначале он располагается белыми паутинистыми пятнами, а затем уплотняется, темнеет, пятна сливаются и иногда покрывают почти сплошь листья и стрелки.

К концу вегетации мицелий исчезает. Конидии на коротких простых конидиеносцах цепочками (тип *Eu-Oidium*), одноклетные, цилиндрическо-эллипсоидальные, бесцветные, 28.8—30.6 × 14.4—16.2 μ. Клейстокарпии немногочисленные, собраны в группы, более густо на нижней стороне листа и на стрелках, шаровидные, размером от 72.2 до 91.0 μ в диаметре. Наружные клетки перидия неправильные, иногда продолговатые, длиной 14.4—18.0 μ (реже 21.6 μ) и шириной 10.8—14.4 μ. Придатки в количестве 3—5 штук, простые или слабо и неправильно ветвистые, извилистые, у основания светлокоричневые, на концах бесцветные, длиной 106—178 μ (реже 212 μ) (рис. 2). Сумка одна, широко-эллипсоидальная или шаровидная, часто на ясно выраженной ножке, длиной 57.6—64.8 (реже 68.4) μ и шириной 46.8—57.6 μ. Сумкоспоры числом 8, эллипсоидальные, почти шаровидные, 14.4—18.0 × 14.4 μ. Созревают в октябре.

На основании приведенных данных гриб, обусловливающий мучнистую росу кок-сагыза, должен быть отнесен к роду *Sphaerotheca*. По наведенным справкам,

Рис. 1. Мучнистая роса кок-сагыза. Внешний вид пораженных листьев.

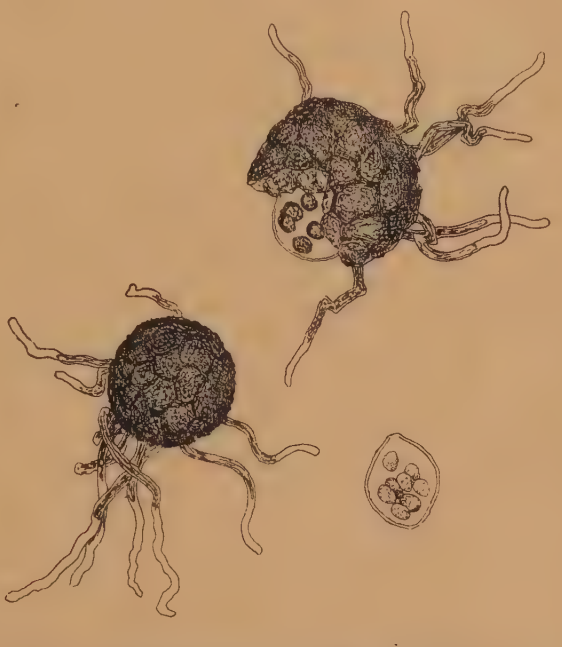


Рис. 2. Клейстокарпии и сумка *Sphaerotheca fuliginea* Poll. forma *kok-saghysi*.

на видах *Taraxacum* паразитируют и зарегистрированы следующие представители рода *Sphaerotheca*.

Sph. macularis Magn. на *T. officinale* L. (Ячевский, 1927). Конидии цепочками, одноклетные, бесцветные, 20—40 × 15—20 μ. Клейстокарпии 50—120 μ в диаметре. Клетки перидия правильные, многогранные, 10—20 μ в диаметре. Придатки неразветвленные, светлокоричневые на всем протяжении, удлиненные, в девять раз длиннее диаметра клейстокарпия. Сумки 45—90 × 40—70 μ, сумкоспоры эллипсоидальные, 20—25 (до 30) × 12—18 μ.

Отличается от нашей формы большей величиной клейстокарпия, длиной придатков, сумкой и сумкоспорами.

Sph. fuliginea Poll. forma *taraxacum* Pot. на *T. ceratophorum* DC. и *T. officinale* L. (Потебня, 1916). Конидии 28 × 14 μ. Клейстокарпии разбросанные, 50—72 μ в диаметре. Клетки перидия неправильные, 38 μ в диаметре. Придатки светлокоричневые в числе 4—6, 110 × 5 μ. Сумки 55 × 42 μ. Споры незрелые.

Эта форма, описанная для одуванчика, отличается от нашей формы меньшими размерами клейстокарпиев, большей величиной клеток перидия, сумками и развитием в них сумкоспор. У формы с одуванчика сумкоспоры обычно незрелые, у нашей формы они созревают в конце сентября — в октябре.

Sph. fuliginea Poll. на *T. kok-saghyz* Rodin (Клечетов, 1938). Так как описания признаков этого вида на кок-сагызе нет, то для сравнения воспользуемся данными

Ячевского (1927). Клейстокарпии шаровидные, от 50 до 100 μ в диаметре. Клетки перидия неправильные, часто вытянутые, 20—40 μ длины. Придатки короткие, темно-коричневые или почти бесцветные. Сумка 60—70 × 45—55 μ. Споры эллипсоидальные, 20—25 × 12—15 μ.

Этот сборный вид, близкий к предыдущим, отличается от нашей формы, главным образом, величиной клеток перидия, а также сумками и сумкоспорами.

Для наглядности сравнения признаков перечисленных грибов на видах *Taraxacum* и в том числе описываемой формы на кок-сагызе приводится таблица.

Сравнительная характеристика мучнисторосяных грибов на *Taraxacum*

Вид / Признак	*Sph. macularis* Magn.	*Sph. fuliginea* Poll. f. *taraxacum* Pot.	*Sph. fuliginea* Poll.	*Sph. fuliginea* Poll. *kok-saghyzi.*
Конидии . . .	20—40 × × 15—20 μ	28 × 14 μ	Нет данных	28.8—30.6 × × 14.4—16.2
Клейстокарпии	Скученные или разбросанные 50—120 μ в диаметре	Разбросанные 50—72 μ в диаметре	От 50 до 100 μ в диаметре	Скученные, от 72.2 до 91.0 μ в диаметре
Клетки перидия	Правильные, многогранные 10×20 μ в диаметре	Неправильные, 38 μ в диаметре	Неправильные, вытянутые 20—40 μ длины	Неправильные, продолговатые 14.4—18.0 × × 10.4—14.4 μ
Придатки . . .	Удлиненные, светлокоричневые	Немногочисленные, короткие, светло-коричневые 110 × 5 μ	Короткие, извилистые	Простые, извилистые, на концах бесцветные 106—178 μ в диаметре
Сумка	Шаровидная или широко-эллипсоидальная, 45—90 × × 40—70 μ	55 × 42 μ	На ножке, 60—70 × × 45—55 μ	Широко-эллипсоидальная или шаровидная, 57.6—72.0 × × 50.4—57.6 μ
Сумкоспоры .	Эллипсоидальные, бесцветные 20—25 (до 30) × × 12—18 μ	Неразвитые	Эллипсоидальные 20—25 × × 12—15 μ	Эллипсоидальные почти шаровидные 14.4—18.0 × × 14 μ
	T. officinale L.	*T. ceratophorum* DC. *T. officinale* L.	*T. kok-saghyz* Rodin	*T. kok-saghyz* Rodin

Из сравниваемых представителей *Sphaerotheca* на видах *Taraxacum* наиболее близким к нашей форме является *Sph. fuliginea* Poll. f. *taraxacum* Pot. Однако у этой формы клейстокарпии почти в два раза меньше, чем у нашей формы. Меньше размеры и сумкоспор. В особенности значительная разница в величине наружных клеток перидия, которые у нашей формы почти в два раза меньше. А между тем форма и величина наружных клеток оболочки клейстокарпия является важным признаком для отличия некоторых видов *Sphaerotheca* (Ячевский, 1927). Кроме величины плодовых тел, сравниваемые формы различаются сроками созревания сумкоспор. Этот признак использовался для разделения мучнисторосяных грибов на

тыквенных (Декенбах и Коренев, 1927). Ряд морфологических особенностей, присущих *Sph. fuliginea*, паразитирующей на кок-сагызе и в значительной степени отличающих ее от других видов, дают основание для выделения этого паразита в самостоятельную форму — *Sph. fuliginea* f. *kok-saghyzi*.

Все представители *Erysiphaceae* являются облигатными паразитами и, в связи с этим, характеризуются узкой специализацией в отношении питающих растений.

Для выяснения степени специализации возбудителя мучнистой росы кок-сагыза и окончательного решения вопроса о выделении его в самостоятельную форму, летом был проведен опыт перекрестного искусственного заражения. Опыт проводился в чашках Петри, с культивируемыми листьями для заражения. Этот опыт основан на непродолжительности инкубационного периода и на том, что „особенно четкие результаты дает культура мучнистой росы на срезанных частях растения" (Наумов, 1937).

Листья кок-сагыза для опыта взяты с однолетней плантации, свободной от мучнистой росы, а листья одуванчика (*T. officinale* L.) с ближайшего луга. В лаборатории они очищались от пыли и возможных спор других грибов и раскладывались в чашки Петри, на дне которых помещалась обильно смоченная фильтровальная бумага. Подготовленные листья заражались опрыскиванием взвесью конидий мучнистой росы с кок-сагыза и одуванчика. На четвертый день после заражения на листьях кок-сагыза, зараженных конидиями *Sph. fuliginea* f. *kok-saghyzi*, появился хорошо заметный мицелий и конидиеносцы с конидиями. Листья одуванчика, зараженные одновременно той же взвесью конидий, не обнаруживали никаких признаков поражения. Вместе с тем листья кок-сагыза и листья одуванчика, зараженные конидиями *Sph. fuliginea* f. *taraxacum*, показали обратную картину. Листья одуванчика заражались и воспроизводили картину мучнистой росы, а листья кок-сагыза оставались свободными от поражения. Из четырех повторений опыта только в одном случае старый лист кок-сагыза очень слабо был поражен мучнистой росой с одуванчика.

Таким образом на основании результатов опыта и данных сравнительно-морфологического изучения можно сделать вывод, что возбудитель мучнистой росы кок-сагыза является узко специализированным паразитом, приспособившимся в своем развитии к одному виду *T. kok-saghyz* и не поражающим близкие виды *Taraxacum*, и что этого возбудителя целесообразно выделить в самостоятельную форму — *Sph. fuliginea* f. *kok-saghyzi*. Диагноз ее следующий.

Sphaerotheca fuliginea Poll. (Ячевский, 1927) f. *kok-saghyzi*. — Конидии цепочками, одноклетные, бесцветные, 28.8—30.6 × 14.4—16.2 μ. Клейстокарпии скученные, на обеих сторонах листа, шаровидные, 72.2—91.0 μ в диаметре. Клетки перидия неправильные, иногда продолговатые, 14.4—18.0 × 10.8—14.4 μ. Придатки немногочисленные, простые, угловатые, у основания светлокоричневые, на концах бесцветные, 106—178 μ длины. Сумка одна, широко-эллипсоидальная или шаровидная, часто на ножке, 47.6—64.8—46.—57.6 μ. Сумкоспоры эллипсоидальные, почти шаровидные, 14.4—18.0 × 14.4 μ, созревают в октябре.

На живых листьях и цветоносах *Taraxacum kok-saghyz* Rodin. Колхоз им. Суворова, Курской обл., 2 X 1948. Собрал Н. Черемисинов.

Sphaerotheca fuliginea Poll. f. *kok-saghyzi* forma nova. — Cleistocarpia fusca, globosa 72.8—91.0 μ diam. Peridii cellulae irregulares, interdum oblongae, 14.4—18.0 × × 10.8—14.4 μ Appendices pauci simplices, angulares. 106—178 μ long. Asci late — ellipsoidei vel globosi saepe pedunculati 57.6—64.8 × 46.8—57.6 μ Ascosporae ellipsoideae fere globosae, 14.4—18.0 μ diam.

Hab. in foliis vivis *Taraxaci kok-saghyzi* Rodin. Kursk 25 X 1948. Leg. N. A. Tsheremissinov.

О мучнистой росе кок-сагыза, ее распространении и причиняемом вреде плантациям известно очень мало. Из опубликованных работ только в одной как малозначущий факт упоминается о том, что „мучнистая роса (*Sphaerotheca fuliginea* Poll.) отмечена на Украине (Устимовка, близ Кременчуга) и в Казахстане (Атабаево), пока без сильного угнетения растений" (Клечетов, 1938). В 1939 г. мучнистая роса со слабой степенью поражения ею наблюдалась на плантации кок-сагыза в колхозе им. Кирова Воронежской обл. На следующий год там этой болезни не было обнаружено. В 1947 г. во второй половине лета мучнистая роса была зарегистрирована на двухлетней плантации тетраплоидного кок-сагыза каучукосовхоза № 17 в Курской обл. отдельными участками с слабым поражением. Так как мучнистая роса была только в конидиальной стадии, а двухлетнюю плантацию в августе убрали, то установить систематическое положение возбудителя не удалось. В 1948 г. эта болезнь была обнаружена в разных пунктах каучуководства Курской обл. с сильной степенью поражения. В особенности эпифитотический характер носило поражение мучнистой росой плантации кок-сагыза в колхозе им. Суворова. Сильное поражение плантаций кок-сагыза мучнистой росой летом текущего года наблюдалось в колхозе им. Ленина Киевской обл., по личному сообщению П. И. Савинского. В Московской обл. на экспериментальной базе Всесоюзного н.-и. института

каучуконосов летом текущего года мучнистая роса была только на тетраплоидном кок-сагызе.

Таким образом мучнистая роса, появившись на кок-сагызе сначала в отдельных пунктах и в слабой степени, в настоящее время активно распространяется в новые районы выращивания кок-сагыза и поражает плантации в сильной степени.

Относительно происхождения гриба — возбудителя мучнистой росы кок-сагыза — можно высказать только некоторые более или менее вероятные предположения, т. к. вопросы эволюции грибов являются наиболее трудными вопросами микологии. „К сожалению, мы не располагаем никакими прямыми данными для суждения о ходе эволюции всего раздела грибов в целом. Весьма скудными представляются и материалы по изучению происхождения отдельных представителей" (Наумов, 1939). Вполне вероятно, что с внедрением кок-сагыза в промышленную культуру на плантациях с ним пришли некоторые паразитные грибы и в том числе возбудитель мучнистой росы кок-сагыза *Sphaerotheca fuliginea* Pall. f. *kok-saghyzi*. Подтверждением этого предположения может служить факт первого нахождения мучнистой росы на плантациях кок-сагыза в Туркестанском районе Казахстана (Клечетов, 1938), т. е. в ближайшем пункте к месту естественного обитания в диком виде кок-сагыза. Отсюда гриб стал быстро распространяться, расширяя свой ареал и захватывая новые районы возделывания каучуконоса.

В естественных зарослях кок-сагыз растет отдельными изолированными растениями или в группировках с другими видами растений, но „всегда встречается в нижнем ярусе их" (Липшиц, 1934). В культуре он выращивается на больших площадях сплошными рядами или гнездами с сомкнутыми розетками листьев. Эти благоприятные условия способствуют развитию и массовому распространению возбудителя мучнистой росы кок-сагыза и особенно в новых местах культивирования его. В пользу этого предположения говорит экологическая характеристика растения и паразита. В диком состоянии в горах кок-сагыз поднимается на значительную высоту, превышающую 2 км над уровнем моря (Липшиц, 1934) и выдерживает суровые температурные условия. Это приспособление кок-сагыза к температурным условиям дало возможность выращивания его в широком географическом распространении. Такими же свойствами обладает и возбудитель мучнистой росы кок-сагыза, мало требовательный к условиям температуры. В горах „виды *Sphaerotheca* и их формы заходят на самые значительные высоты по сравнению с прочими представителями мучнисторосяных грибов" (Головин, 1947). В географическом распространении „крайнюю северную границу распространения мучнисторосяных грибов занимают виды *Sphaerotheca*" (Головин, 1947). В одинаковых условиях растение и паразит проделали длинную совместную эволюцию и специализацию. Мучнистая роса на плантации могла быть занесена с семенами, так как в первые годы освоения кок-сагыза посев производился исключительно семенами, собираемыми в горах с диких зарослей. С другой стороны возможно, что с переходом кок-сагыза из горных условий Казахстана на поля, где его стала окружать разнообразная микофлора и в том числе грибы близких видов рода *Taraxacum*, к жизни на нем приспособились некоторые формы *Sphaerotheca fuliginea*, перешедшие с одуванчиков в связи с узкой специализацией. Изменение условий жизни растения кок-сагыза (климатические, массовость растений на плантациях, культурное возделывание), а в связи с этим изменение условий для развития паразита вызвали его перестройку в сторону приспособления к этим условиям и к специализацию к новым растениям-хозяевам. „Известно немало случаев, когда под непосредственным воздействием условий существования образовывались формы, которые с точки зрения систематики растений соответствуют отдельным видам и описывались действительно как таковые" (Келлер, 1948). В процессе специализации в новых условиях жизни возникла новая морфологически и биологически обособленная форма мучнистой росы, паразитирующая на кок-сагызе.

Что касается вредности мучнистой росы для кок-сагыза, то причины этого явления еще не исследованы. Однако сравнение качества семян, собранных с здоровых и пораженных растений, указывает на отрицательное влияние этого заболевания. Абсолютный вес семян с очень сильно пораженных мучнистой росой растений составляет 0.24 г, в то время как абсолютный вес семян с здоровых растений равен 0.39 г. Даже по внешнему виду заметна разница. Корзинки с пораженных растений иногда недоразвиваются. Кроме того, они часто загнивают и совсем не образуют семянок. Если учесть, что мучнисторосяные грибы обладают способностью быстро распространяться и захватывать широкие районы, что мучнистая роса кок-сагыза в местах ее появления в сильной степени поражает плантации и может снизить урожай семян и корней, станет понятным необходимость изучения этой болезни и выяснения условий для оздоровления и повышения урожайности ценнейшего советского каучуконоса.

В заключение считаю своим приятным долгом выразить большую благодарность члену-корреспонденту АН СССР проф. Н. А. Наумову за ценные указания в выполнении работы.

Литература

Головин П. Н. (1947). Эволюция и филогения мучнисторосяных грибов. Бюлл. Ср.-азиатск. гос. универ., 25. — Декенбах К. Н. и М. С. Коренев (1927). Материалы для изучения мучнистой росы специальных культур Крыма. Болезни растений, 2. — Келлер Б. А. акад. (1948). Основы эволюции растений. Изд. АН СССР. — Клечетов А. (1938). Болезни надземных органов каучуконосов. Сб. „Промышленые каучуконосы СССР". — Липшиц С. Ю. (1934). Новый каучуконосный одуванчик *Taraxacum kok-saghyz*. ОНТИ. — Наумов Н. А. (1937). Методы микологических и фитопатологических исследований. Сельхозгиз. — Наумов Н. А. (1939). Вопросы эволюции паразитизма у грибов. Сов. ботаника, 6—7. — Потебня А. А. (1916). Грибные паразиты высших растений Харьковской и смежных губерний, 2. Сумчатые грибы. — Тихов Л. В. (1942). Культура кок-сагыза в Горьковской области. ОГИЗ. — Черемисинов Н. А. (1946). Корневые микозы кок-сагыза. Труды Ворон. Гос. универ., *XIV*, 1. — Шингарев М. И. (1934). В поход за семенами каучуконосов. — Ячевский А. А. (1927). Карманный определитель грибов. 2. Мучнисторосяные грибы.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова АН СССР
Отдел споровых растений

(Получено 12 III 1949)

К. З. Закиров

О JUNCUS COMPRESSUS JACQ. И БЛИЗКОМ К НЕМУ НОВОМ ВИДЕ ИЗ СРЕДНЕЙ АЗИИ

Вид *Juncus compressus* Jacq., описанный из центральной Европы — окрестностей Вены, широко распространен по Евразийскому континенту. По Хеги (Hegi, 1927), он доходит до Японии. В „Флоре СССР" (1935), в обработке В. И. Кречетовича, указывается для Европейской части СССР, Кавказа, Зап. и Вост. Сибири. Но для Средней Азии этот вид не приводится. Также не приводится упомянутый вид рода *Juncus* во „Флоре Узбекистана", в обработке того же автора (Кречетович, 1941), однако в среднеазиатском отделе гербария БИН хранятся экземпляры, собранные в пределах Средней Азии (на территории Казахстана, Киргизии, Туркмении, Узбекистана и Таджикистана), морфологические признаки которых вполне соответствуют описанию вида *J. compressus* Jacq. По сообщению Ю. С. Григорьева, интересующий нас вид ситника встречается в Гиссарской долине и в окрестностях Сталинабада. Таким образом отсутствие указания на нахождение вида *J. compressus* Jacq. в Средней Азии в вышеупомянутых изданиях можно считать упущением.

Нас особенно интересует нахождение *J. compressus* Jacq. в бассейне Заравшона.[1] Поэтому считаю нелишним перечислить здесь гербарные образцы, имеющиеся в хранилище БИН АН СССР, собранные из Заравшона и относящиеся к занимающему нас виду.

1. Каратюбе, 20 V 1878, Невесский (Самаркандские горы в Среднем Заравшоне. УзССР).[2]
2. Пенджикент, арыки и заливная часть речной долины, 3000′. Комаров (Средний Заравшон, Тадж. ССР).
3. Такфон, 12 II 189. . ., Комаров (Верхн. Заравшон. Ягноб. Тадж. ССР).
4. Озеро Искандер, 7000′ 2.14. 1882. Регель. (Верхн. Заравшон. Тадж. ССР).

Среди коллекции нашего сбора в высокогорном поясе верхнего Заравшона оказались экземпляры растения, морфологически очень близкого к *J. compressus* Jacq., но несомненно представляющего особый вид. Ниже приводим описание.

Juncus subcompressus Zak. et Novopokr. sp. nov. — Растение низкорослое, 5—10 (3—15) см высоты. Корневище горизонтальное, длинное, довольно толстое. Стебли тонкие, толщина менее 1 мм, цилиндрические, в нижней части сплюснутые, у основания одетые бурыми влагалищами старых листьев. Листья узколинейные, около 1 мм ширины и 4—5 (6) см длины, почти в 2 раза короче стебля, желобчатые. Влагалища с широкопленчатыми краями и короткими округленными ушками. Соцветие щитковидно-метельчатое, мало и коротко ветвистое, немногоцветковое, 1—3 (4) см длины, более или менее сжатое. Прицветный лист едва превы-

[1] Такое начертание более правильно. Иные формы написания, как, например, «Зеравшан» — недопустимые искажения (Закиров, 1947).

[2] Указание на детали местности в скобках дано автором.

шает соцветие или на той же особи он короче соцветия. Цветки около 2.5 мм длины, скученно щитковидно расположенные на концах веточек соцветия по 5 (3—7). Околоцветник как у *Juncus compressus* Jacq. Листочки околоцветника тупые, на спинке в середине зеленые, ближе к краю темнокаштановые, по самому краю белоперепончатые, около 2.5 мм длины, наружные у́же и чуть длиннее, внутренние более широкие, на верхушке закругленные. Тычинки 1.7—2 мм длины; пыльники линейные, вдвое длиннее нитей. Коробочка одинаковой длины с наружными долями околоцветника, коротко обратнояйцевидная, 2.5 мм ширины, блестящая, с остатком столбика, во всех стадиях бурая; семена в поперечном сечении почти треугольные с выпуклым основанием, на поверхности с продольными полосками, бурые, 0.3 мм длины, 0.2 мм ширины.

Тип. Верхний Заравшон (Кугистан). Бассейн р. Фон. Макшеват-дарья. Устье Сорокан-сая. Сазовый луг, 3200 м. 28 VI 1940, в плодах. Закиров, Попов, Сергеева.

Наш вид отличается от *J. compressus* Jacq. низким ростом, отогнутыми (не прямыми) листьями, малоцветковым и коротким, 1—3 (4) см дл., соцветием, коробочкой едва превышающей околоцветник.[1]

Humilis, (3) 5—10 (15) cm alta. Rhizoma horizontale longum, crassiusculum. Caules tenues, vix 1 mm dimetiente, cylindracei, in parte inferiore compressi, basi vaginis fuscis foliorum emarcidorum vestiti. Folia anguste-linearia, ca 1 mm lata, 4—5 (6) cm longa, caule subduplo breviora, sulcata. Vaginae margine late membranaceae, vaginarum auriculis brevibus, rotundatis. Inflorescentia corymboso paniculata, parce breviterque ramosa, pauciflora, 1—3 (4) cm longa, plus minus conferta. Bractea (folium terminale) inflorescentiam subsuperans vel brevior. Flores ca 2.5 mm longi, in apice ramorum 3—7 conferti, subcorymbosi. Perigonium *Junci compressi* Jacq. Perigonii phylla obtusa, medio dorso viridia, versus marginem fusca, ipso margine albo-membranacea, ca 2.5 mm longa, externa angustiora, interioribus paulo longiora, interna latiora, apice rotundata. Stamina 1.7—2 mm longa; antherae lineares, filamentis duplo longiores. Capsula phyllis perigonii exterioribus aequilonga, breviter obovata, 2.5 mm longa, 1.8—2 mm lata, ,nitens, apiculata, brunnea. Semina in sectione transversa subtrigona, basi convexa, fusca 0.3 mm longa, 0.2 mm lata, superficie striata.

Typus. Zarafschonia orientalis (Kuhistan), systema fl. Fon, Makschevat-Darja ad ostium fl. Sorocan-saj, in pratis, 3200 m s. m. fr. 28 VI 1940. Zakirov, M. Popov, P. Sergeeva.

Nostra species a *J. compresso* Jacq. foliis patentibus nec rectis, corymbis pauciloris brevibus 1—3 (4) cm longis, capsulis perigonio vix longioribus et statura humiiore differt.

Литература

Закиров (1947). К вопросу о транскрипции географических названий. Бюлл. АН Аз. ССР, № 9. — Кречетович В. И. (1935). Род *Juncus*, „Флора СССР", *III*: 527—528. — Кречетович В. И. (1941). Род *Juncus*, „Флора Узбекистана", *I*. — Hegi (1927) Illustrierte Elora von Mitteleuropa, Bd. *II*: 158.

Н. Т. Нечаева

МАТЕРИАЛЫ К БИОЛОГИИ HALOXYLON AMMODENDRON BGE

С 1 рисунком

В связи с предстоящими работами по улучшению пустынных пастбищ большой интерес представляет биология целого ряда растений и, в частности, биология саксаула зайсанского — *Haloxylon ammodendron* Bge.

До настоящего времени этот саксаул определялся как черный — *Haloxylon aphyllum* (Minkw.) Iljin, несмотря на ряд отличий в морфологических признаках и, особенно, в биологии. Однако из личного сообщения И. И. Гранитова мне известно, что в настоящее время А. И. Введенский склонен отнести растения, собранные мной и И. А. Мосоловым в Небит-Дагском районе северо-западного Туркменистана, к *H. ammodendron* или выделить даже в самостоятельный вид. Мы наблюдали саксаул зайсанский, произрастающий на солянково-полынных (Artemisia herba alba + Salsola rigida + S. gemmascens) пастбищах в пределах северо-западного Туркменистана, ограниченного с запада Карабогаз-гольским заливом Каспийского моря, с юга — железной дорогой Красноводск — Ашхабад, с востока отделяющегося западным Узбоем от Каракумов, на севере граничащего с Усть-Уртом. Здесь саксаул зайсан-

[1] Как указывает Хеги (1927), у *Juncus compressus* Jacq. коробочка далеко (на $^1/_2$ или $^2/_3$) превышает длину околоцветника.

ский произрастает повсеместно, кроме песчаного массива Чиль-Мамет-кумы, хотя и в небольшом количестве не гуще 160 экземпляров на га. На южной окраине Красноводского плато он почти не встречается, что объясняется, очевидно, не изменением условий среды, а истреблением здесь этого растения на топливо.

Вся территория северо-западного Туркменистана представляет собой возвышенное плато — кыры (до 250 м над уровнем моря) с равнинным рельефом, нарушаемым рядом обширных котловин и силевых русел с обрывистыми краями — чинками. Глубина таких котловин достигает 60—100 метров. Грунтовые воды залегают глубоко, приближаясь к поверхности лишь по окраине песков Чиль-Мамет-кумы и по днищам котловин. Собственно на кыровых равнинах колодцев почти не сооружают, вследствие очень глубокого залегания здесь грунтовых вод и твердости подстилающих пород. Саксаул (*H. ammodendron*) на кыровых равнинах обитает в форме низкорослого мелкого деревца или кустарника до 100—120 см высоты. В надземной части он имеет округлую форму, несет большую массу ассимиляционных веточек, а в благоприятные годы и плодов, очень хорошо поедаемых скотом, особенно верблюдами. Севернее Красноводского плато и Терсаканской котловины *H. ammodendron* встречается в виде более крупных экземпляров до 150—200 см высоты, растущих небольшими группами и создающих своеобразный ландшафт. Крупные древовидные экземпляры этого саксаула в данном районе встречены лишь вдали от населенных пунктов в западной части территории в глубоких руслах силевых потоков, где условия увлажнения более благоприятны и нет вырубки. Из опроса местных жителей известно, что раньше возле некоторых колодцев, расположенных в котловинах, в частности около нижнего Терсакана, были заросли крупного древовидного саксаула, которые вырублены на топливо.

Солянково-полынная растительность, с которой связан саксаул, развивается в крайне неблагоприятных почвенных условиях. Почвы отличаются здесь плохим механическим составом, загипсованностью и неблагоприятным режимом влажности. Наиболее распространенным типом почв являются слабо засоленные, а часто и загипсованные супесчаные и суглинистые сероземы, залегающие незначительным слоем, мощностью до 80—100 см над коренными каменистыми породами, представленными известняками. На суглинистых гипсоносных сероземах, где преобладает полынно-тетырная группировка (Salsola gemmascens + Artemisia herba alba) саксаул произрастает в меньшем обилии (2—3 куста на га), чем на супесчаных почвах с преобладанием солянково-полынной растительности. Участие саксаула в различных растительных группировках, связанных с разными типами почв, показано в таблице.

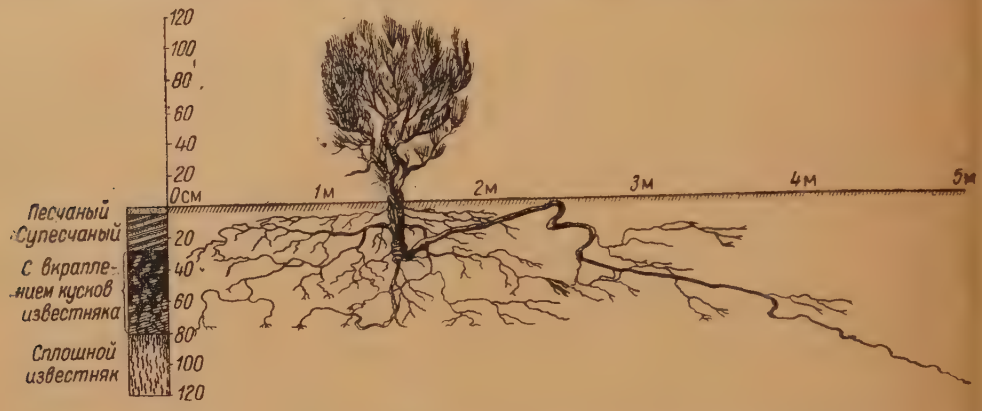
Растительные группировки	Почвенные условия	Количество кустов на га	Запас воздушносухой зеленой массы на га,			
			весна	лето	осень	зима
Солянково - полынная (Artemisia herba alba + Salsola rigida + S. gemmascens)	Супесчаные сероземы . . .	160	3.3	11.4	22.0	7.3
Полынно-тетырная (Salsola gemmascens + Artemisia herba alba)	Суглинистые гипсованные сероземы	2	0.1	0.1	0.2	0.1

Количество осадков в данном районе не превышает в среднем 150 мм в год, т. е. очень невелико, но и эти незначительные осадки, выпадая нередко ливнями, не успевают полностью проникнуть в тяжелые почвы, местами покрытые такыровидной илистой корочкой, в значительной мере стекают потоками в котловины, не принося пользы растительности, произрастающей на возвышенных равнинах, в том числе и саксаулу.

Характерной особенностью саксаула Зайсанского является мощная корневая система, обеспечивающая существование растения при самом незначительном увлажнении вне связи с грунтовыми водами и вегетацию его в течение почти круглого года. Мощные корни саксаула распространяются преимущественно горизонтально. Разветвление корневой системы происходит на глубине 30—40 см, где от главного корня отходит 3—5 толстых боковых корней, идущих частично вглубь, а также

горизонтально в стороны, над плотным слоем коренной породы (рисунок). Главный стержневой корень, как правило, в месте разветвления уходит в сторону на 3—5 м, причем идет с изгибами, то углубляясь то приближаясь к поверхности. На изгибах образуются своеобразные утолщения, а перед прохождением через плотный каменистый грунт корень собирается гармошкой или узлами, сильно утолщенными по сравнению с самим корнем. Проникновение корня в каменистый грунт происходит после горизонтального распространения в сторону на расстояние до 5 м. Прохождение через твердый слой происходит, вероятно, по очень мелким трещинам, почти незаметным на-глаз. Проследить ход корня здесь удалось только на глубине 15 см. На глубине 1 м перед каменистой коренной породой диаметр корня был 1—1.5 см.

Различные фазы развития саксаул зайсанский на территории северо-западного Туркменистана, по наблюдениям Терсаканского опорного пункта в 1938 г., проходит в такие сроки: начало вегетации с 16 марта; цветение с 26 апреля; вегета-



ция после цветения (период формирования генеративной сферы) с 11 мая; начало плодоношения с 26 августа; зимний покой после обсеменения с 21 ноября.

Необходимо отметить, что плодоносит саксаул зайсанский не ежегодно. В засушливые годы он совсем не образует плодов. На протяжении наших наблюдений в 1937 г. плодоношение было слабое, в 1938 г. хорошее, в 1939 г. плодов не было совершенно, и в 1940 г. снова отмечено обильное плодоношение саксаула. На растении 100—120 см высотой бывает 15—20 г семян, т. е. примерно 2—3 тысячи штук. Семенная продукция более крупных кустов, выросших в руслах силей, бывает гораздо выше, но такие заросли весьма невелики, сильно разбросаны и удалены от населенных пунктов.

Произрастание саксаула зайсанского на засоленных почвах с плохим механическим составом, его мощная корневая система и высокая приспособленность к обитанию в неблагоприятных условиях позволяют предполагать, что данный вид саксаула является перспективным для фитомелиорации пастбищ с тяжелыми супесчаными и суглинистыми гипсованными почвами, распространенными на территории Средней Азии.

Ботанико-растениеводческий институт ТФАН СССР

(Получено 5 VII 1950)

И. Н. Бейдеман

СМЕНЫ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ПО БЕРЕГАМ И ДНУ ЗАЛИВА им. КИРОВА, В СВЯЗИ С ОТСТУПАНИЕМ КАСПИЙСКОГО МОРЯ[1]

Берега залива имени Кирова (Кызыл-агачский залив) были исследованы в 1929 г. партией почвоведов и ботаников (А. С. Преображенский, Т. С. Гейдеман и И. Н. Бейдеман) под руководством почвоведа Л. Л. Ножина и академика А. А. Гроссгейма, в 1937 г. почвоведом А. С. Преображенским и ботаником А. Г. Рубцовой и, наконец, в 1946 г. партией почвоведов и ботаников (В. В. Егоров, И. Н. Бейдеман, З. И. Пишванов) под руководством проф. В. А. Ковда.

[1] Автореферат доклада, прочитанного на заседании Всесоюзного Ботанического общества 24 X 1949 в Ленинграде.

Автор посетил берега залива в 1929 г. и вторично через 17 лет — в 1946—1947 гг. Это дало возможность проследить генезис биогеоценозов во времени.

Настоящее сообщение является результатом обработки документальных данных 1929—1946—1947 гг., а также содержит изложение личных впечатлений автора, полученных от наблюдений над природой берегов и дна залива, вышедшего из-под морских вод.

Была прослежена смена растительного покрова западного и северного берегов залива, сходная в общих чертах, но различная в деталях. Западный берег прорезан рекой Акушей, рукавом Куры, в 1929 г. значительно пополнявшей и опреснявшей воды Кировского залива. Благодаря этому все пространство западного берега было покрыто плавнями, уровень воды не очерчивался ясно, на многие километры тянулись топи, заросшие тростником.

Расположение растительности относительно уровня моря показано в табл. 1.

Указанные в табл. 1 зоны растительности следует считать генетически связанными между собой, а заглубление и минерализацию грунтовых вод во времени — следствием транспирационной деятельности тростника и бескильницы (до 20 000 м³/га за сезон).

Северный берег слагается двумя морскими террасами, между которыми расположен вал, сложенный песчаными наносами, переслоенными раковинами моллюска Cardium edule. На первой террасе в 1929 г. проходил уровень моря, расположенный от вала в 500 метрах. Близ уровня воды за счет минерализованной грунтовой воды росли солянки. На валу, на пухлом солончаке, произрастала солянка жирная. Вторая терраса, с почвами, несущими в своем профиле признаки, характерные для пустынных почв, была покрыта *Salsola dendroides*. Грунтовые воды по мере движения от уровня моря ко второй террасе находились на все большей и большей глубине.

В 1946 г. картина существенно изменилась. Море отодвинулось от своего уровня 1929 г. на 18 км[1] и обнажило дно всего Малого Кировского залива площадью в 12 000 га. Акуша превращена в оросительный канал и почти не питает залива; опресняющее действие ее на западный берег залива уменьшилось; тростник, столь пышно развивавшийся в 1929 г. при заглублении и минерализации грунтовых вод, происходивших благодаря его транспирационной деятельности, стал вымирать.

Все почвы, вышедшие на поверхность из-под плавней, несут до настоящего времени признаки плавневого происхождения — оглеение и сохранившийся торфообразный горизонт. После начала засоления появились солянки (см. табл. 1), почвы развиваются по лугово-солончаковому типу. На месте зоны бескильницы (1929 г.) развилась лугового типа группировка из эфемерных гликофитных злаков с почвой лугового типа почвообразования, но также несущей в своем профиле признаки плавневого режима в прошлом. Грунтовая вода заглубилась, подпитывание ею поверхностных слоев почвы прекратилось, соли опустились, и это дало возможность развиться злаковому эфемеретуму. В зоне костра японского появился новый компонент — *Phalaris minor*. Этот злак покрывает большие пространства южнее, в Ленкоранской Мугани, на наиболее развитых почвах лугового типа, теперь же он и здесь занял доминирующее положение в группировке. Плавневый режим существовал здесь ранее 1927 г., когда в этих местах тростника уже не было, поэтому возраст растительной группировки эфемеров и почв под ней следует считать более 19—20 лет. Приморские же солончаки и галофильная растительность на месте плавней имеют возраст от 10 до 15 лет, так что соленакопление при плавневом режиме благодаря транспирации тростника и других растений проходит достаточно быстрыми темпами.

Так как жизнедеятельность растений в процессе соленакопления играет основную роль, мы считаем его «биологическим соленакоплением» и особо подчеркиваем ведущую роль растений. В последующем естественном процессе, протекающем при данном климате и воздействии растений, соленакопление затухает, после чего начинается формирование луговых почв и растительности луговидного типа.

На северном берегу также произошли изменения (табл. 2). Грунтовые воды на обоих террасах и на валу заглубились и минерализовались благодаря транспирационной деятельности растений. Первая терраса покрылась эфемерной растительностью, и почвы под ней развиваются по лугово-солончаковому типу почвообразования.[2] На валу в 1937 г. появился карган, *Salsola dendroides*, который к 1946 г. уже создает группировку с эфемерами. На второй террасе в 1937 г. появился второй компонент — *Suaeda microphylla*, которая в 1946 г. заняла доминирующее положение. Появление *Suaeda microphylla*, вытеснившей карган к 1946 г., надо считать

[1] В. В. Егоров считает выход дна залива из-под морских вод происшедшим между 1938—1942 гг.

[2] Все почвенные данные любезно предоставлены нам В. В. Егоровым, за что приносим ему благодарность.

ТАБЛИЦА 1

Расположение растительности западного берега залива относительно уровня моря

Годы	1-я зона				2-я зона				3-я зона			
	растительность	почва	грунтовая вода		растительность	почва	грунтовая вода		растительность	почва	грунтовая вода	
			глубина (в см)	минерализация (в г/л)			глубина (в см)	минерализация (в г/л)			глубина (в см)	минерализация (в г/л)
1929	Тростник — *Phragmites communis*	Плавни	0—40	30	Бескильница — *Puccinellia gigantea*	Солончак приморский	120	70	Злаковые эфемеры — *Bromus japonicus* и др.	Луговая с признаками засоления и плавневого режима в прошлом	200—250	103
1946	Солянки: *Salsola soda, S. confusa, Aeluropus repens, Salicornia herbacea, Limonium scoparium*	Солончаки с признаками плавневого режима в прошлом	170—200	—	Эфемеры: *Bromus japonicus, Lolium rigidum, Phalaris minor, Zerna rubens*	Лугового типа почвообразования, с признаками плавневого режима в прошлом	205	—	Эфемеры: *Bromus japonicus, Phalaris minor, Zerna rubens*	Лугового типа почвообразования	—	—

ТАБЛИЦА 2

Расположение растительности северного берега залива

Годы	1-я терраса				Вал				3-я терраса			
	растительность	почва	грунтовая вода: глубина (в см)	грунтовая вода: минерализация (в г/л)	растительность	почва	грунтовая вода: глубина (в см)	грунтовая вода: минерализация (в г/л)	растительность	почва	грунтовая вода: глубина (в см)	грунтовая вода: минерализация (в г/л)
1929	*Salicornia herbacea*, *Suaeda confusa*, *Puccinellia gigantea*, *Petrosimonia brachiata*	Приморский солончак	50—90	40	Солянки: *Salsola crassa*, *Petrosimonia brachiata*, *Sphenopus divaricatus*	Пухлый солончак	205	56	Карган — *Salsola dendroides* + эфемеры	Переходящая к пустынным	205	50—63
1916	Эфемеры: *Bromus japonicus*, *Zerna rubens* + + солянка *Salsola soda* (очень мало)	Почва развивается по луговосолончаковому типу	170—200	64—66	Солянки: *Salsola dendroides*, злаково-разнотравные эфемеры + + *Atriplex tatarica*	Развивается по зональному типу + солончак	280	65	Солянки: *Suaeda microphylla*, *Petrosimonia brachiata*	Переходящая к пустынным (засоленная)	200—250	59—78

боковой линией развития, следствием хлопковой культуры на окружающих пространствах, вызвавшей повышение минерализации грунтовых вод и засоление почвы.

На осушенном дне залива (табл. 3) в общих чертах проявляется та же пространственная зональность, что и наблюдавшаяся в 1929 г. на берегах залива. Грунтовые воды получают дополнительное питание из моря в ближайшей к уровню морской воды зоне и интенсивно транспирируются зарослями солероса. Потому минерализация вод достигает здесь 114 г/л, тогда как минерализация морских вод менее 20 г/л.

ТАБЛИЦА 3

Растительность на дне залива, вышедшем на поверхность

Элементы рельефа	Растительность	Глубина грунтовых вод (в см)	Плотный остаток (в г/л)	Почва
Дно залива около уровня моря	*Salicornia herbacea*	До 50	114.55	Засоленные морские отложения, не затронутые почвообразовательным процессом
Бывшая мелководная заводь	*Salsola soda*, *Bolboschoenus maritimus*	100 и несколько больше	26.98	Морские отложения, несколько затронутые почвообразованием
Несколько повышенная часть дна	*Puccinellia gigantea*	150—180	71.93	То же; в почве появляются признаки, характерные для лугово-солончаковых почв
Песчаная коса со сбрасывающимися по ней весенними водами	*Tamarix ramosissima*, *Polypogon monspeliensis*	250	36.51	Слабый почвообразовательный процесс, почва сложена легким материалом, на глубине захоронены остатки тростника
Берег бывшего залива и прилегающие части дна	*Bromus japonicus*, *Zerna rubens*, *Lolium rigidum*	250—270	60—70	Примитивные лугово-солончаковые почвы

За зоной солероса следует обширная зона с *Salsola soda*, на периферии которой появляется *Puccinellia gigantea*, а за нею *Bromus japonicus*, т. е. здесь мы имеем процесс становления эфемеретума и луговосолончакового почвообразования.

В области опресняющего влияния сбросовых вод канала Акуша минерализация грунтовых вод удерживается в пределах 20 г/л, по покрову *Salsola soda* встречаются куртины *Bolboschoenus maritimus*, а по песчаным косам — путям движения подусловых вод, — пышно разрастается *Tamarix ramosissima*.

В заключение можно сказать, что смена почвенного и растительного покровов на берегах и бывшем дне залива обусловлена изменениями в грунтовых водах, что, в свою очередь, связано с жизнедеятельностью растений.

Основная линия изменений в растительном и почвенном покрове проходит от плавней (на северном берегу их присутствие тоже можно предположить до 1928 г., так как в почве встречаются погребенные остатки тростника), через солончаковую фазу почв (биологическое соленакопление) с галофильной растительностью, к опресненным с поверхности почвам с гликофитной эфемерной растительностью, и этот

процесс сопровождается понижением уровня грунтовых вод, их минерализацией и отрывом капиллярной каймы от поверхностных горизонтов почвы.

Дальнейший путь развития растительного и почвенного покрова — это переход к пустынным группировкам карганным и карганно-полынным с зональными почвами под ними, с опусканием грунтовых вод на большие глубины.

Под влиянием внешних воздействий этот процесс может отклоняться в ту или другую сторону от основной линии, но по устранении причин этих изменений он вновь возвращается к первоначальной линии развития.

На основании всего изложенного намечаются следующие выводы:

1) грунтовые воды под влиянием растительности заглубляются и минерализуются;

2) понижение уровня грунтовых вод можно рассматривать как результат транспирационной деятельности растений;

3) солончаки, образованные на месте бывших плавней, есть результат биологического соленакопления вследствие очень интенсивной транспирации тростника;

4) растения, изменяя режим грунтовых вод, сами сменяются в пространстве и во времени вследствие этих изменений;

5) водно-солевой режим почв подчинен двум основным факторам, действующим на него, — режиму грунтовых вод и водно-солевому режиму растительных группировок;

6) следует подчеркнуть, что система „растение-среда" диалектически обусловлена в своем движении; понижения уровня и, отчасти, минерализация грунтовых вод находятся в зависимости и в противоречии с растением; они растением порождаются и его изживают. Наступает момент, когда растение при создавшихся условиях больше не может существовать и сменяется другим, которое вступает в иные отношения с почвой и грунтовыми водами. Это сообщает движение всей системе в целом.

Азербайджанский филиал
Закавказского н.-и. института
водного хозяйства
Баку

(Получено 10 IX 1950)

Л. П. Синьковский

О ВЗАИМООТНОШЕНИИ ARTEMISIA UZBEKISTANICA KRASCH. ET KUDR. С ЭФЕМЕРОИДАМИ ГЛИНИСТЫХ ПУСТЫНЬ СРЕДНЕЙ АЗИИ

Вопрос о взаимоотношениях компонентов, слагающих фитоценозы глинистых пустынь Средней Азии, еще почти не изучен. А между тем интересы развития социалистического животноводства и в связи с этим насущная необходимость повышения производительности пустынных пастбищ требуют глубокого и всестороннего изучения этого вопроса. Ибо только зная условия, вызывающие сукцессии и влияющие на их ход, мы можем сознательно воздействовать на эти условия и изменять ход сукцессии в желаемом для нас направлении. В частности, большой практический и научный интерес представляет для нас вопрос о взаимоотношениях пустынного вида полыни — *Artemisia uzbekistanica* Krasch. et Kudr. (местное название — шувах) с эфемероидами — осокой *Carex pachystylis* (*C. stenophylla auct.*) (местное название кара-баш) и мятликом *Poa bulbosa* L. var. *vivipara* (местное название конгур-баш). Все эти растения являются эдификаторами полынно-эфемеровых фитоценозов глинистой пустыни. Занимая огромные площади в Узбекистане и Туркмении, они образуют там основной тип пастбищ каракульской овцы — полукустарниково-эфемеровый тип.

Данные растения в то же время являются первоклассными кормами для каракульской овцы и других видов животных в этих республиках. Вот почему автор, изучая приемы улучшения этого типа пастбищ с 1946 по 1948 гг. на опорном пункте кафедры растениеводства Московского пушно-мехового института (племхоз «Каракум» Кашка-дарьинской обл. УзССР), уделил особое внимание этому вопросу и провел наблюдения, результаты которых и излагаются в настоящей заметке.

Практическим работникам животноводства в Средней Азии, а также в литературе давно известны такие явления, как „старение" полынных пастбищ и образование „кладбищ" полыни, характеризующиеся полным или частичным отмиранием полыни и, как результат этого, резким снижением производительности пастбищ. Большинство авторов,отмечающих эти явления (Е. П. Коровин, М. М. Советкина и др.), считает их причиной чрезмерный выпас („перевыпас") полынных пастбищ. Однако наблюдения автора, проводившиеся в 1946—1948 гг. на пастбищах совхоза

«Каракум» и отчасти «Мубарек», дали некоторые новые материалы для суждения о причинах угнетения и отмирания полыни на пастбищах глинистой пустыни, характерной для равнинной части Узбекистана. Изучая этот вопрос, автор обращал внимание не только на один, хотя и очень важный фактор — выпас, но и на другие экологические факторы, которые геоботаниками-пастбищниками при изучении вопроса сукцессий на пастбищах глинистой пустыни до сих пор почти не затрагивались. Из числа последних особое внимание было уделено вопросу взаимоотношений между основными компонентами полынно-эфемерового ценоза — полыни *Artemisia uzbekistanica*, осоки пустынной *Carex pachystilis* (*C. stenophylla auct.*) и мятлика *Poa bulbosa* var. *vivipara*. Ввиду непродолжительного срока наблюдений (2 года) основным критерием для наших суждений и выводов являлся анализ травостоя указанных представителей пустынной флоры с точки зрения густоты стояния, жизненности, характера роста и развития. С целью уточнения некоторых литературных данных по вопросу влияния различной интенсивности выпаса на состояние травостоя полыни нами были проведены наблюдения на сильно стравливаемом (в 5 км от центральной усадьбы совхоза) и слабо стравливаемом (в 25 км от нее) пастбищах совхоза «Каракум». Результаты наблюдений показали, что усиленный выпас приводит к уменьшению размеров и веса кустов полыни, снижает кормозапас, ее семенную производительность и т. д., но, вопреки литературным данным, густота травостоя (число кустов на га) при этом не только не снижается, а, наоборот, повышается, что можно видеть из табл. 1.

ТАБЛИЦА 1

Влияние разной степени выпаса на число и размер кустов полыни (количество кустов на транссект 100 кв. м)

Степень выпасания	Количество кустов на га					Общее количество кустов	% крупных	Число кустов на га
	крупных	средних	мелких	полуотмерших	подрост (2-й год вегетации)			
Сильная	19	76	297	36	11	439	4.4	43900
Слабая	62	59	19	15	24	179	39.7	17900

Можно допустить, что усиленный выпас, истощая полынь, в конечном счете и приведет к выпаданию ее из травостоя, но этот процесс, видимо, очень длительный. В настоящее время он ограничивается участками, прилегающими к колодцам, фермам и т. д. и подвергающимися особенно сильному стравливанию, где мы действительно наблюдаем полное выпадение полыни, вопрочем, нередко не столько по причине перевыпаса, сколько в результате заготовок ее на корм и топливо путем вырубок кетменем под корень. Таким образом можно считать, что в условиях глинистой пустыни мы имеем довольно ограниченные площади пастбищ, на которых выпас играет роль решающего фактора сукцессии на одной из тех ее стадий, когда из полынно-эфемерового ценоза выпадает полынь.

Что же является основной причиной „старения" полынных пастбищ, удаленных от колодцев, отчего образуются „кладбища" полыни? Пытаясь получить ответы на эти вопросы, мы исследовали различные типы пастбищ, подвергающиеся различной степени выпасания, изучили некоторые вопросы биологии и экологии полыни и эфемероидов и получили данные, позволяющие нам сделать определенные выводы. В ходе исследования пастбищ наше внимание привлекли изумрудно-зеленые пятна осоки, резко выделяющиеся на общем серовато-зеленом фоне, создаваемом зарослями полыни (весенний аспект). На этих пятнах полыни не было. По границам же их можно было обнаружить большое количество отмерших и отмирающих кустов полыни. Причем степень отмирания по направлению от границ к центру пятна усиливалась. В этом же направлении увеличивалась и степень разрушения отмерших кустов, из чего можно было заключить, что отмирание их началось ближе к центру пятна и распространялось к периферии. В то же время густота побегов осоки к периферии пятна постепенно уменьшалась. (Табл. 2).

Данные табл. 2 показывают, что с увеличением густоты побегов осоки увеличивается число отмерших кустов полыни. Ввиду этого мы вправе были сделать

ТАБЛИЦА 2

Влияние разной густоты побегов осочки на состояние травостоя полыни

Расположение учетных площадок	Количество побегов осоки на 1 дм²	Количество кустов полыни на учетных площадках в 20 кв. м			
		живых	подроста	отмирающих	мертвых
Центр пятна осоки	41	Полынь нет			
Граница пятна осоки	27	34	—	7	24
За пределами пятна осоки . . .	11	47	3	6	4
Полынь+однолетние эфемеры .	0	58	4	3	2

вывод, что в конкурентных отношениях осока значительно сильнее полыни и что пятна осоки развились на месте вытесненной ею полыни. Наблюдения, проведенные на участке, подвергавшемся слабому выпасанию ввиду удаленности его от колодцев (район окотного пункта совхоза „Ак-Джайран" в 25 км от центральной усадьбы совхоза), подтвердили еще раз наши выводы. На этом пастбище среди зарослей полыни, представленной здесь очень крупными кустами с густотой стояния 15—20 тысяч/га, мы встретили участки, на которых 50—60% кустов полыни были наполовину, а в значительной части и совсем отмершие. Участки такой полыни находились в плакорных условиях и мало чем отличались по характеру почвы, рельефу и т. д. от остальной площади пастбищ. Разница заметна была в одном: в то время как на участках с отмирающей полынью второй ярус был представлен в основном осокой, на остальном массиве пастбища во втором ярусе преобладали однолетние эфемеры. Характерно, что осока здесь имела лучшую жизненность, нежели на сильно выпасаемом пастбище. В первом случае высота ее побегов достигала 12—15 см, во втором 8—10 см. Кроме того, цветущих побегов ее на участке отмирающей полыни было значительно больше. Вероятно, на пастбище в этом районе слабый выпас привел к усилению осоки. Последняя, не угнетаемая выпасом, получила возможность быстрого и мощного развития, в результате чего полынь, как менее конкурентноспособный компонент ценоза, стала отмирать и выпадать из травостоя. Наши наблюдения охватывают сравнительно небольшую территорию пустынных пастбищ (около 1000 кв. км), но, поскольку эти пастбища весьма типичны для большой территории полынно-эфемеровых пастбищ глинистой пустыни, мы вправе допустить, что подобные явления свойственны полынно-эфемеровым ценозам глинистой пустыни вообще. Отсюда можно сделать вывод, что „кладбища" полыни, наблюдаемые в условиях, сходных с описанными, являются результатом вытеснения полыни более конкурентноспособным компонентом полынно-эфемерового ценоза — осокой *Carex stenophylla*.

Сильное угнетающее действие на полынь оказывает также и мятлик *Poa bulbosa* var. *vivipara*. Мятлик произрастает как вместе с осокой, так и отдельно от нее, образуя нередко сплошные заросли с очень густым расположением дернинок. Полынь на таких сильно задернелых участках пастбищ обычно бывает изреженной и с большим процентом отмирающих кустов. Вместе с тем отмечено, что подрост полыни, развивающийся между дернинками мятлика, крайне угнетен: он имеет карликовый рост, а листья его начинают желтеть уже в апреле. Таким образом можно считать установленным, что мятлик сильно угнетает полынь, но способен ли он, подобно осоке, вытеснять её из травостоя, ввиду недостаточности наблюдений, мы пока утверждать не можем.

Объяснение причин описанных явлений мы старались найти в биологических и экологических особенностях рассматриваемых растений. Проведенное с этой целью исследование корневых систем полыни, осоки и мятлика показывает, что основная масса корней полыни расположена в верхнем горизонте почвы на глубине 30—40 см, а общая распространенность их ограничивается 1—1.5 м как вширь, так и вглубь, ввиду чего главным источником влаги для полыни могут служить только атмосферные осадки, выпадающие в период ее вегетации. Именно поэтому полынь хорошо вегетирует только в весенний и раннелетний периоды (март—май), в течение которых она наращивает максимум зеленой массы, и начало летней жары застает ее уже в фазе бутонизации; с наступлением летней засухи она сбрасывает листья и „замирает" до начала осеннего, более прохладного периода. В связи с этим решающими месяцами для роста и развития вегетативных и генеративных органов полыни является весна. На весенний период в пустыне приходится около половины годового количества осадков. Так, в районе наших исследований, по данным Муба-

рекской метеорологической станции, за 1934—1938 гг. только в марте—апреле выпадало 40—45% годового количества атмосферных осадков. Биологическим приспособлением полыни, направленным на использование максимума весенней влаги, можно объяснить тот факт, что весной она развивает значительное количество молодых длинных корней, отходящих из зоны корневой шейки на глубине 3—5 см в горизонтальном направлении. Вместе с тем основная масса корней осоки и мятлика, представляющая собой мощный аппарат для улавливания воды, расположена также в верхнем пятисантиметровом слое почвы. По исследованиям М. В. Культиасова, в б. Ташкентском уезде в этом слое почвы сосредоточено 83.9% корневой массы весенних эфемеров, главным образом осоки и мятлика, а в слое 5—10 см 8.5%, причем вес корней в первом случае составлял 1271.6 г, а во втором 128.6 г. По его определению, масса корней весенних эфемеров превышает травянистую массу более чем в 15 раз. На основании этих данных делается вывод, что сообщество весенних эфемеров развивает значительно более мощную корневую систему, нежели сообщество лугового характера.

В свете этих данных нетрудно предположить, что мощная корневая система осоки и мятлика перехватывает атмосферную влагу в самый решающий для роста полыни период (март—апрель), в течение которого сами они успешно завершают цикл своего развития, а полынь страдает из-за недостатка влаги. В этом, видимо, и заключается причина большей, по сравнению с полынью, конкурентной способности эфемероидов. В результате неравной борьбы полыни с эфемероидами за основной, решающий в условиях пустыни жизненный фактор — влагу — полынь год от года угнетается осокой и мятликом и в конечном итоге отмирает, подготовляя этим самым условия для развития новой растительной группировки. Наблюдаемые в пустыне явления отмирания полыни являются внешним проявлением этого противоречивого процесса, протекающего внутри ценоза под влиянием ряда экзогенных и, главным образом, эндогенных факторов. В связи с этим распространенные в ботанической литературе взгляды, что в пустыне взаимная конкуренция между видами и жизненными формами, слагающими пустынные фитоценозы, благодаря разреженности травостоя резко ослабляется или отсутствует вовсе, нельзя признать правильными. Изложенные выше фактические данные позволяют сделать вывод, что и в пустыне конкурентная борьба не ослабляется, но центр тяжести ее переносится из надземной сферы экологической среды в подземную.

Московский
Пушно-меховой институт
Кафедра растениеводства

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Б. Н. Замятнин

О НИЖНЕЙ ЗАВЯЗИ ОСЕВОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

(Критический реферат работ Ф. Буксбаума)

С 6 рисунками

С тех пор как Л. П. Де-Кандоль (A. P. De Candolle, 1813) объяснил эпигинию как результат прирастания к пестику тычинок и околоцветника, продолжается спор о морфологической сущности нижней завязи.

Ван Тигем (Van Tieghem, 1868), давший анатомический анализ большого количества пестиков цветков из самых различных семейств, не встретил ни одного случая нижней завязи осевого происхождения и считал это лишь вероятным и редчайшим исключением. Подобных примеров нет и у Генслоу (Henslow, 1891). Анатомический анализ бокаловидного цветоложа *Rosa*, данный Бонье (Bonnier, 1881), показал, что разрастание цветоложа сопровождается настолько характерными изменениями проводящей системы цветка, что обнаружить его и отличить от структур, получившихся в результате сращения цветолистиков, как будто бы не представляет затруднений. Однако в течение полустолетия новых примеров разрастания цветоложа, доказанных анатомическим анализом, так и не появилось. Только в 1928 г. Смит (G. H. Smith) опубликовал второй подобный пример, найденный им у *Calycanthus*, где, так же как у *Rosa*, имеется бокаловидное цветоложе при свободных пестиках, т. е. нет еще нижней завязи. Анализ различных цветков *Rosaceae*, опубликованный Джаксон (Jackson, 1934), показал, что и в пределах семейства *Rosaceae* род *Rosa* является исключением. В других родах мы находим или „бокал", образованный сращением цветолистиков (без разрастания цветоложа), или только плоско расширенное цветоложе.

Как у *Rosa*, так и у *Calycanthus*, лишь нижняя половина бокала образована разросшимся цветоложем, а верхняя — листового происхождения. Таким образом, до самого последнего времени мы не имели ни одного примера настоящей нижней завязи, где осевое происхождение ее подтверждалось бы анатомическим анализом. Только в 1942 г. стал наконец широко известен „первый" подобный пример, который Ф. и Е. Смит (Smith F. N. a. Elisabeth) нашли у *Darbya* из семейства *Santalaceae*. В большой сводке по нижней завязи, опубликованной Дуглас (Douglas, 1944), другого подобного примера не имеется. Между тем в начавшем выходить с 1937 г. ежегоднике немецкого кактусового общества „Cactaceae" опубликован целый ряд статей, подтверждающих стеблевую природу нижней завязи *Cactaceae* как с морфологической точки зрения, так и путем анатомического анализа. В этом отношении особый интерес представляет серия статей Буксбаума (Buxbaum), объединенных под общим заголовком „Blutenmorphologishe Einzeluntersuhungen".

Опубликованные в узко специальном издании, статьи эти остались совершенно неизвестными большинству ботаников-морфологов и филогенетиков. Не упоминаются они и в сводке Дуглас. Первая из этих заметок, посвященная строению цветка *Zygocactus truncatum* K. Schum. (более известному под именем *Epiphyllum truncatum* Haworth), вышла в 1938 г. Здесь автор подробно разбирает строение цветка, давая как детальную диаграмму его, так и ряд поперечных (и продольное) сечений завязи. Показанный на схематическом рисунке продольного сечения цветка ход проводящих пучков чрезвычайно напоминает картину, имеющуюся в гипантии *Rosa*. Так, проводящие пучки, поднимаясь от основания вдоль наружной стороны „завязи", заворачивают затем вниз и идут обратно вдоль полости завязи, достигая ее дна. На перегибе пучков вверху от нее отходят ветви, направляющиеся в около-

[1] Все приведенные рисунки по Буксбауму.

цветник и тычинки. Листочки околоцветника сращены в цветочную трубку. На некотором расстоянии приращены к цветочной трубке и тычинки (рис. 1). Автор приходит к выводу, что нижняя завязь образована здесь вследствие разрастания цветоложа; цветочная же трубка — околоцветником. С этими выводами трудно не согласиться.

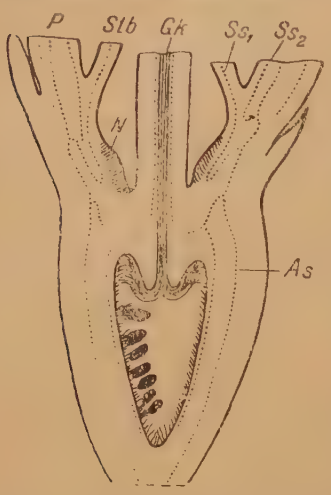


Рис. 1. Продольный разрез через нижнюю часть цветочной трубки и завязь *Zygocactus truncatus*. (По Буксбауму).

Gk — стилярный канал; *Stb*—тычинки; *N* — нектарники; *P* — околоцветник; *Ss*$_1$, *Ss*$_2$ — сосудистые пучки; *As* —то же, в „завязи".

По мнению Буксбаума, спинной стороне плодолистиков принадлежит только свод полости завязи и столбик. Наружная сторона полости выстлана растянутой брюшной стороной плодолистика, благодаря чему плацента перемещена на наружную стенку полости. Гинецей ложно-ценокарпный. *Cactaceae* Буксбаум выводит из *Phytolaccaceae*. В числе других признаков он отмечает сходство волосков, находящихся между семяпочками и заполняющими в виде ложной паренхимы стилярный канал, что наблюдается как у *Cactaceae*, так и у *Phytolaccaceae*. Имеется схема, иллюстрирующая происхождение завязи *Cactaceae* из завязи типа *Phytolaccaceae* через две гипотетические формы (рис. 2).

Вторая заметка из этой серии вышла в 1940 г. и посвящена *Pereskia sacharosa* Gris. Как известно, род *Pereskia* в семействе *Cactaceae* считается примитивным. Цветки его имеют свободные (не сращенные в трубку) листочки околоцветника и тычинки. Вегетативные части также свидетельствуют о менее далеко ушедшей специализации (обыкновенный деревянистый, а не суккулентный стебель с настоящими плоскими листьями). При ближайшем изучении цветка Буксбаум обнаружил, что завязь у *Pereskia* верхняя, а не нижняя, как у других представителей семейства. То, что описывалось здесь в качестве нижней завязи, есть на самом деле только расширенное цветоложе, несущее наверху свободные листочки околоцветника, тычинки и лишь слегка спаянные внизу, почти свободные плодолистики. По мнению Буксбаума, завязь здесь не только типичная верхняя, но может даже рассматриваться как модификация апокарпного гинецея. Боковые крылья плодолистиков слабо развиты, частично выстилают дно полости и несколькс

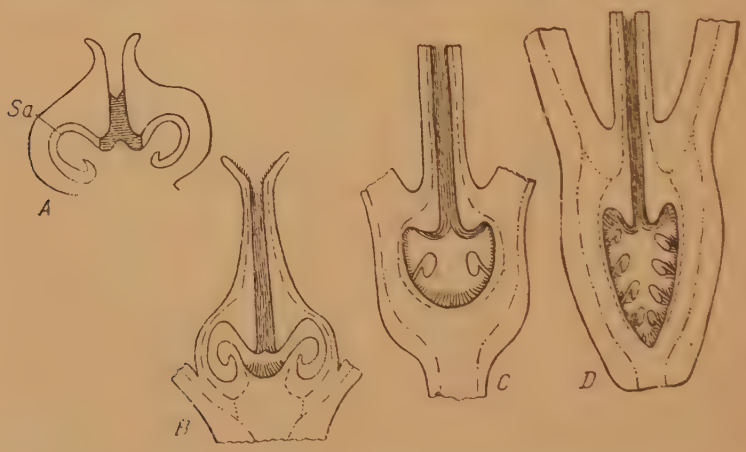


Рис. 2. Схема, поясняющая строение и происхождение нижней завязи *Cactaceae*. (По Буксбауму).

A — *Phytolacca*; *B*, *C* — гипотетические промежуточные формы; *D* — *Zygocactus* (соответственные части проводящего скелета обозначены во всех случаях одинаковым пунктиром); *Sa* — семяпочка.

вдаются в полость в местах соприкосновения плодолистиков. Плацента брюшная, маргинальная (хотя и очень короткая) сосредоточена у дна полости. Все строение цветка чрезвычайно напоминает промежуточную структуру, предложенную автором на два года раньше для установления связи *Cactaceae* и *Phytolaccaceae* (рис. 3).

Помещенная в том же номере третья заметка из этой серии, посвященная *Brasiliopuntia brasiliensis* (Haw.) Small., дает нам пример цветка *Cactaceae*, не имеющего цветочной трубки, но обладающего нижней завязью, т. е. строением, промежуточным между *Pereskia* и *Zygocactus*. В отношении разрастания цветоложа *Brasiliopuntia* ушла, видимо, даже дальше *Zygocactus*, так как верхний край разросшегося цветоложа приподнимается у нее выше завязи, образуя над последней как бы воронку.

Листочки околоцветника прикреплены по верхнему краю „воронки" цветоложа, а тычиночные нити, отходящие оттуда же, расположены по внутренней стороне воронки цветоложа, сращены между собою и в нижней части приращены к цветоложу. Верхняя часть тычиночных нитей свободна, и тычинки поднимаются вверх. На первый взгляд кажется, что тычинки вообще свободны. Листочки околоцветника спаяны при основании между собой и одновременно с тычинками, что ясно видно при отцветании, когда околоцветник отпадает целиком, вместе с тычинками (рис. 4). В образовании плода принимает участие завязь, вместе с приросшим к ней бокаловидным цветоложем.

Рис. 3. Продольный разрез через нижнюю часть зрелой цветочной почки *Pereskia sacharosa*. (По Буксбауму).

Вышедшие в 1941 г. заметки Буксбаума, посвященные родам *Nopalxochia*, *Chiapsia*, *Disocactus* и *Weberocereus tunilla* Br. et R., мало что добавляют для решения вопроса о генезисе нижней завязи, но дают несколько интересных структур, показывающих переход к круговому расположению, уменьшению числа частей цветка и дифференциации околоцветника на ясно выраженные чашечку и венчик, расположенные в немногочисленные круги.

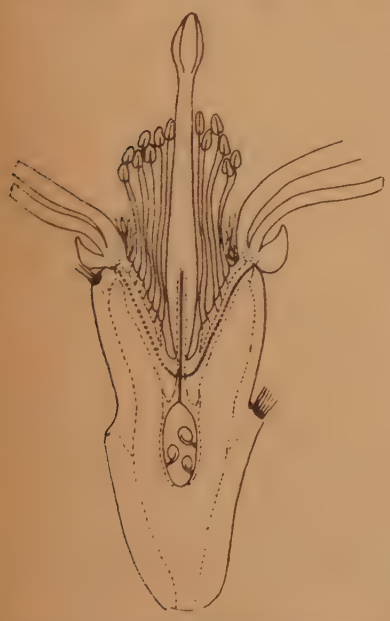


Рис. 4. Схематизированный продольный разрез цветка *Brasiliopuntia brasiliensis*. (По Буксбауму).

Тонкий пунктир из черточек — проводящие пучки. Пунктир из жирных точек — зона, по которой отделяется опадающий околоцветник.

Последняя статья этой серии (из числа имевшихся в нашем распоряжении), вышедшая в 1942 г., посвящена *Selenicereus Macdonaldiae* (Hooker) Br. et R. Строение огромного, до 35 см длиной цветка этого растения представляет собой пример наиболее далеко ушедшего разрастания цветоложа. Здесь даже нижняя часть того, что обычно называют цветочной трубкой, по мнению Буксбаума, принадлежит цветоложу. Она несет на себе ареолы с иглами и волосками, а в отношении анатомической структуры показывает характерный изгиб и обратный ход проводящих пучков (рис. 5 и 6).

Перечисленные статьи дают богатый материал как для морфологов, так и для филогенетиков.

Во-первых, мы должны подчеркнуть, что выводы морфологов о стеблевой природе нижней завязи *Cactaceae*, опирающиеся на ряд признаков и в том числе на случай образования боковых побегов на нижней завязи некоторых кактусов, подтверждаются характерными особенностями в строении проводящей системы (изгиб и обратный ход проводящих путей). Во-вторых, интересно то, что в пределах одного и того же семейства (так же как у *Rosaceae*) мы имеем цветки с различной степенью разрастания цветоложа, цветки как с верхней, так и с нижней завязью. При этом разрастание комбинируется со сращением частей цветка (тоже как у *Rosaceae*). В-третьих, необходимо подчеркнуть, что, считавшаяся диффузной, постенковая плацентация *Cactaceae* не является таковой. Плацента брюшная, маргинальная, но перемещенная вследствие разрастания на наружную стенку полости завязи.

Все эти особенности строения меняют представление о строении цветка *Cactaceae* и, естественно, должны отразиться на филогенетических построениях некоторых

Рис. 5. Продольный разрез через нижнюю часть цветочной трубки и завязь *Selenicereus Macdonaldiae*. (По Буксбауму).

авторов. Так в системе Б. М. Козо-Полянского (1921 г.) *Cactaceae* стоят среди *Apertocarpellatae* (открытоплодолистиковых) и выводятся из *Monodoraceae* (часть *Anonaceae*), в то время как *Aizoaceae*, с которыми многие авторы сближают *Cactaceae*, отнесены к другой основной ветви — *Clausocarpellatae* (закрытоплодолистиковых). Судя по изложенному выше, *Cactaceae* являются переходной формой и, пожалуй, скорее могут быть отнесены именно к *Clausocarpellatae*, хотя и с измененной структурой. Тогда и в этой системе они могут быть сближены с *Aizoaceae*, которых Козо-Полянский, к слову сказать, выводит из *Phytolaccaceae*, т. е. из того же типа, из которого Буксбаум выводит *Cactaceae*. Однако, на наш взгляд, *Cactaceae*, обладающие большим числом членов цветка и часто спиральным их расположением, едва ли можно вывести из *Phytolaccaceae*, и естественнее считать оба семейства ветвями, отходящими от общего ствола. Наличие, как казалось, у *Cactaceae* диффузной плацентации, вызывало много недоумений, так как эта особенность характерна для ряда семейств, стоящих далеко от *Cactaceae*.

В той же системе Козо-Полянского, где все семейства с диффузной плацентацией отмечены особым знаком, бросается в глаза монолитность обладающей этой особенностью группы семейств. Лишь *Cactaceae* стоят резко особняком. Не сблизятся они с упомянутой группой даже и в том случае, если мы переместим их по соседству с *Phytolaccaceae*. Это несоответствие отпадает, поскольку у *Cactaceae* плацентация лишь кажется диффузной, а по природе своей такой не является.

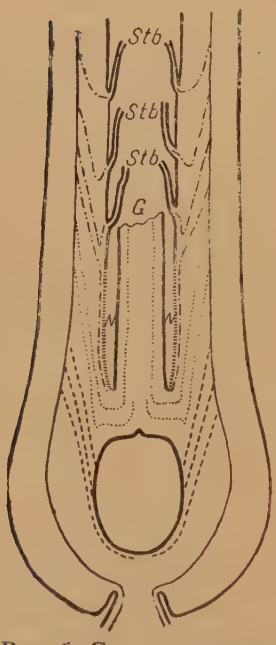


Рис. 6. Схема, поясняющая связь проводящих пучков с различными частями в цветке *Selenicereus Macdonaldiae*. (По Буксбауму).

Пунктир из черточек — брюшные (боковые) пучки плодолистиков, пунктир из точек — спинные пучки плодолистиков; *Stb* — тычинки; *G* — столбик; *N* — нектарники. (Снабжающие эти части пучки обозначены различным пунктиром).

Не задаваясь целью решать сейчас вопрос о филогенетических связях *Cactaceae*, мы не затрагиваем здесь систем других авторов, уделяющих меньше внимания признакам, представление о которых меняется в связи с работами Буксбаума. Мы не будем пока развивать здесь и другие мысли, которые могут явиться в связи с перечисленными выше статьями, но в заключение позволим себе еще раз обратить внимание на необходимость более широкого применения анатомического анализа цветка (в особенности семейств с нижней завязью), дающего столь ценный материал для решения вопросов морфогенеза.

Литература

Козо-Полянский Б. М. (1921). О новой системе родословия *Angiospermae*. Дневн. I-го Всеросс. Съезда Русск. ботаников, 2 : 15—16. — Bonnier G. (1881). Anatomie de la *Rosa* a proliferation centrale. Bull. Soc. bot. France, *28* : 332—330. — Buxbaum F. (1938—1942). Blutenmorphologische Einzeluntersuchungen *Cactaceae*. Jahrb. Deutsch. Kakt. Ges., 2 Teil: 1938, 12—15; 1940, 1—3, 4—5; 1941, 13—16, 17—18; 1942, 1—3. — De Candolle A. P. (1813). Theorie elementaire de la botanique. Paris. — Douglas G. E. (1944). The inferior ovary. Bot. Rev., 10, 3 : 125—186. — Henslaw G. (1891). On the Vascular systems of floral organs, and their importance in the interpretation of morphology of flowers. Journ. Linn. Soc. Bot., *28*: 151—261. — Jackson G. (1934). The morphologie of flower of *Rose* and certain closely. Am. Journ. Bot., 21: 121—144. — Smith F. N. a. E. (1942). Anatomy of the inferior ovary of *Darbya*. Am. Journ. Bot., *2*: 1—22. Smith G. H. (1928). Vascular anatomy of Ranalian flowers, II. Bot. Gaz., 85 : 152—177. — Van Tieghem P. (1875). Recherches sur la structure du pistill. Ann. Sci. Nat. V. Bot., 9 (1868) : 153—226.

СОВЕТСКАЯ БОТАНИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА · 6

Составил **Д. В. Лебедев**

При составлении настоящего указателя использованы №№ 19—30 „Книжной летописи“ за 1950 г.

Мичуринская биология. Общие вопросы ботаники

См. также: „История ботаники“, „Низшие споровые растения“, „Генетика“, „Плодоводство“

Бахарев А. Н. Основные черты мичуринской материалистической биологии. Лекция для студентов-заочников. Киев, „Рад. школа“, 1950. 64 с. (Мин. просвещ. УССР. Науч.-метод. кабинет заочн. пед. образования. Лекции для студентов-заочников пед. и учительск. инст.). 5000 экз. Беспл. — На укр. яз.

Завитаев П. А. И. В. Мичурин и элементы его учения в начальной школе. Под ред. М. И. Мельникова. М., Изд. Акад. пед. наук РСФСР, 1950. 72 с. с илл., 5 л. илл. (Акад. пед. наук РСФСР. Инст. методов обучения. Пед. библ. учителя). 25 000 экз. Ц. 1 р. 40 к.

Книга юного натуралиста. [Сб. статей и очерков. Для старш. возраста]. М.—Л., Детгиз, 1950. 320 с. с илл., 4 л. илл. 45 000 экз. Ц. 12 р. в пер.

Кудрявцева-Молодчикова Л. П. Заветы Мичурина. М., тип. „Гудок“, 1950. 96 с. с илл. (Всерос. общ. охраны природы). 25 000 экз. Ц. 2 р. 50 к.

Мечников И. И. Избранные биологические произведения. Ред. статья и примечания В. А. Догеля и А. Е. Гайсиновича. М., Изд. Акад. наук СССР, 1950. 797 с. с илл., 17 л. илл. (Классики науки). 8000 экз. Ц. 36 р. в пер.

Опарин А. И. Что говорят наука и религия о происхождении жизни. Попул. лекция. М., „Правда“, 1950. 30 с. (Всесоюзн. общ. по распростр. полит. и научн. знаний. Колхозн. серия). 75 000 экз. Ц. 50 к.

Проблемы ботаники. [Сб. статей]. Вып. I. Под. общ. ред. П. А. Генкеля. . . В. Н. Сукачева (гл. ред.) и др. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1950. 550 с. с илл. и карт., 1 л. табл. (Всесоюзн. Бот. общ.) 3000 экз. Ц. 39 р. 25 к. в пер.

Трошин Д. М. Диалектика развития в мичуринской биологии. М., Госполитиздат, 1950. 160 с. (Акад. обществ. наук при ЦК ВКП(б). Кафедра диалект. и ист. материализма). 20 000 экз. Ц. 2 р. 10 к.

Федоров В. С. и Н. А. Щеломова. В помощь изучающим книгу Т. Д. Лысенко „Агробиология“. Рекоменд. указатель литературы. Л., Изд. Гос. публ. библ. им. М. Е. Салтыкова-Щедрина, 1950. 40 с. 3000 экз. Ц. 4 р.

Шибанов А. А., сост. Сборник статей по вопросам мичуринской биологии. В помощь учителю биологии средн. школы. Под ред. К. И. Тараканова. М., Учпедгиз, 1950. 216 с. с илл. 50 000 экз. Ц. 4 р. 30 к.

История ботаники. Персоналия

См. также: „Мичуринская биология“, „Общее растениеводство“

Бейлин И. Г. А. Н. Краснов, ботанико-географ и путешественник (1862—1914). М., Изд. Моск. общ. испыт. природы, 1950. 96 с. с илл. (Ист. серия. № 41). 5000 экз. Ц. 4 р.

Вага А. Академик А. Гроссгейм и его система цветковых растений. Таллин—Тарту, Эст. гос. изд., 1950. 39 с. со схем., 1 л. портр. 800 экз. Б. ц. — На эст. яз.

Васильченко И. Т. И. В. Мичурин. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1950. 407 с. с илл., 1 л. портр. (Научн.-попул. серия. Биографии). 10 000 экз. Ц. 15 р. в пер.

Доброхвалов В. П. Очерк истории степного лесоразведения. Под ред. С. С. Станкова. М., Изд. Моск. унив., 1950. 208 с. с илл. 5000 экз. Ц. 10 р. 50 к. в пер.

Исаев С. И. Иван Владимирович Мичурин — великий ученый преобразователь природы. Научн.-попул. лекция. М., „Правда“, 1950. 24 с. (Всесоюзн. общ. по распростр. полит. и научн. знаний. Колхозн. серия). 45 000 экз. Ц. 50 к.

Калачиков А. Т. Академик В. Р. Вильямс — основоположник учения о травопольной системе земледелия. Лекция. Киев, Изд. Акад. наук УССР, 1950. 40 с. (Центр. лекцион. бюро ком. по делам культ.-просвет. учреждений УССР). 15 000 экз. Ц. 70 к. — На укр. яз.

Левина С. С. Иван Владимирович Мичурин. Памятка читателю. Научн. ред. Н. И. Фейгинсона. М., тип. Библ. им. В. И. Ленина, 1950. 32 с. (Гос. библ. СССР им. В. И. Ленина). 12 500 экз. Ц. 1 р. 25 к.

Липшиц С. Ю. Русские ботаники. (Ботаники России — СССР). Биографо-библиографический словарь. Т. 3. Горницкий—Ищереков. Отв. ред. В. Н. Сукачев

М., Изд. Моск. общ. испыт. природы, 1950. 488 с. (Моск. общ. испыт. природы и Ботан. инст. им. В. Л. Комарова Акад. наук СССР). 8500 экз. Ц. 35 р. в пер.

Львов С. Д. Основные направления в историческом развитии учения о дыхании растений. Доложено на 8-м ежегодном Тимирязевском чтении 3 июня 1947 г. М.—Л., изд. Акад. наук СССР, 1950. 88 с. (Акад. наук СССР. Инст. физиолог. раст. им. К. А. Тимирязева. Тимирязевские чтения. 8). 5000 экз. Ц. 4 р.

Пеккер М. Э. К. А. Тимирязев — великий революционер науки. Минск, Изд. Акад. наук БССР, 1950. 36 с. с портр. 5000 экз. Ц. 80 к.

Ботанические учреждения

Сухумский ботанический сад. Путеводитель. Сухуми, Акад. наук Груз. ССР — Абгиз, 1950. 48 с., 2 л. илл. (Акад. наук Груз. ССР. Сухум. ботан. сад). Ц. 3 р.

Низшие споровые растения. Микробиология

См. также: «Болезни и защита растений»

Бошьян Г. М. О природе вирусов и микробов. 2-е испр. изд. М., Медгиз, 1950. 148 с. с илл. 100 000 экз. Ц. 7 р. 30 к. в пер.

Виноградов Л. Г. Определитель креветок, раков и крабов Дальнего Востока. Владивосток, Примор. краев. изд., 1950. 359 с. с илл. (Изв. Тихоокеан. н.-иссл. инст. рыбн. хоз. и океанографии. Т. 33). 800 экз. Ц. 15 р. в пер.

Гайл Г. И. Определитель фитопланктона Японского моря. Там же.

Диатомовый анализ. Под общ. ред. А. Н. Криштофовича. Кн. 3. Определитель ископаемых и современных диатомовых водорослей. Порядок *Pennales*. Сост. М. М. Забелина, И. А. Киселев, А. И. Прошкина-Лавренко, В. С. Шешукова. Ред. А. И. Прошкина-Лавренко. М., Госгеолиздат, 1950. 402 с., 117 л. илл. (Всесоюзн. н.-иссл. геол. инст. Мин. геологии СССР. Ботан. инст. им. В. Л. Комарова Акад. наук СССР). 1000 экз. Ц. 50 р. 25 к. в пер.

Киселев И. А. Панцырные жгутиконосцы (Dinoflagellata) морей и пресных вод СССР. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР. 1950. 280 с. с илл. (Определители по фауне СССР, изд. Зоол. инст. Акад. наук СССР. 33). 2000 экз. Ц. 20 р. 50 к. в пер.

Кожевникова М. И. Грибковые заболевания и борьба с ними. М., тип. газ. „Моск. правда“, 1950. 12, (8) с. с илл. (Моск. обл. отд. здравоохранения. Метод. станция сан. просвещ.). 10 000 экз. Ц. 1 р.

Мишустин Е. Н. Термофильные микроорганизмы в природе и практике. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1950. 392 с. с илл., 11 л. илл. (Акад. наук СССР. Инст. микробиологии). 5000 экз. Ц. 21 р. 50 к. в пер.

Муромцев С. Н. Проблемы современной микробиологии в свете мичуринского учения. Стенограмма публ. лекции, прочит. в Центр. лектории общ. в Москве. М., „Правда“, 1950. 32 с. (Всесоюзн. общ. по распростр. полит. и научн. знаний). 65 000 экз. Ц. 60 к.

Шамис Д. Л. Микробы в нашей обыденной жизни. Алма-ата, Изд. Акад. наук КазССР, 1950. 26 с. с илл. (Научн.-попул. серия). 5000 экз. Ц. 1. р.

Штейнхауз Э. Микробиология насекомых. Пер. с англ. М. Л. Бельговского. Под ред. и с предисл. Н. А. Красильникова. М., Изд. иностр. лит., 1950. 768 с. с илл. Ц. 41 р. 70 к. в пер.

Высшие растения. Флора

См. также: „История ботаники“, „Плодоводство“

Заметки по фауне и флоре Сибири. Вып. 7—16. Отв. ред. В. Т. Макаров. Томск, Изд. Томск. гос. унив., 1950. 72 с. с илл. (Томск. общ. испыт. природы). 500 экз. Ц. 5 р.

Комаров В. Л. Избранные сочинения. Т. 5. Флора Маньчжурии. Ч. 3. Ред. Б. К. Шишкин (отв. ред.) и М. В. Культиасов. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1950. 816 с. с илл., 8 л. илл. 4000 экз. Ц. 48 р. в пер.

Флора БССР. Гл. ред. Н. А. Дорожкин. Т. 2. Сост. Е. В. Иванова, М. М. Ильин, В. П. Малеев и др. Ред. М. П. Томин. Минск, Изд. Акад. наук БССР, 1950. 511 с. с илл. (Инст. ботаники Акад. наук БССР). 2000 экз. Ц. 15 р. в пер.

Флора Грузии. 5. *Leguminosae — Rosaceae*. Главн. ред. Н. Н. Кецховели. Сост. Ш. Кутателадзе, И. Манденова, М. Сахокиа и др. Ред. А. Л. Харадзе. Тбилиси, Изд. Акад. наук Груз. ССР, 1949. (Вып. 1950). (3), 563 с. с илл. (Акад. наук Груз. ССР. Тбилис. ботан. инст.). 1000 экз. Ц. 35 р. в пер.

Палеоботаника

См. также: „Низшие споровые растения"

Материалы по четвертичному периоду. Вып. 2. [Сб. статей]. Ред. коллегия: И. П. Герасимов, В. А. Обручев (главн. ред.) и др. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1950. 320 с. с илл. и карт., 4 л. схем и карт. (Акад. наук СССР. Комис. по изучению четвертичного периода). 1500 экз. Ц. 23 р. в пер.

География растений

См. также: „История ботаники", „Луга и пастбища", „Лесоводство"

Быков Б. А. Еловые леса Тянь-шаня, их история, особенности и типология. Алма-ата, Изд. Акад. наук КазССР, 1950. 128 с. с илл. и карт., 1 л. схем. 1000 экз. Ц. 8 р.

Габбасов А. Пустыни Казахстана, их природная характеристика и ресурсы. Алма-ата, Изд. Акад. наук КазССР, 1950. 36 с. с илл. (Научн.-попул. серия). 5000 экз. Ц. 2 р. 25 к. — На казахск. яз.

Казахстан. Общая физико-географическая характеристика. Отв. ред. А. А. Григорьев. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1950. 492 с. с илл. и карт., 4 л. карт. (Акад. наук СССР. Инст. географии. Акад. наук КазССР. Серия „Итоги и проблемы соврем. науки"). 5000 экз. Ц. 23 р. в пер.

Неуструев С. С. Естественные районы Оренбургской губернии. Геогр. очерк. Под ред., со вступ. статьей и коммент. Ф. Н. Милькова. Чкалов, Чкал. изд., 1950. 136 с., 1 л. карт. 5000 экз. Ц. 4 р. 20 к.

Пальгов Н. Н. Природа Казахстана в очерках и картинах. Алма-ата, Изд. Акад. наук КазССР, 1950. 74 с. с илл. (Акад. наук КазССР. Научн.-попул. серия). 2000 экз. Ц. 5 р.

Песчаные пустыни Северного Приаралья и пути их освоения. Алма-ата, Изд. Акад. наук КазССР, 1950. 340 с. с илл., 7 л. схем и карт. (Акад. наук КазССР. Тр. Инст. пустынь. Т. 2). 1000 экз. Ц. 26 р. в пер.

Сборник материалов по охране природы Омской области. Омск, Омск. обл. краевед. музей, 1950. 32 с. (Омск. общ. содействия зелен. строительству и охране природы). 500 экз. Беспл.

Соболевская К. А. Растительность Тувы. Отв. ред. В. В. Ревердатто. Новосибирск, тип. № 1 Полиграфиздата, 1950. 140 с. с илл. и карт. (Акад. наук СССР. Зап.-Сиб. филиал. Мед.-биол. инст.). 1000 экз. Ц. 10 р.

Труды лесостепной научно-исследовательской станции „Лес на Ворскле". Т. 3. Отв. ред. А. П. Шенников. Л., Изд. Ленингр. гос. унив. им. А. А. Жданова, 1950. 256 с. с илл. (Учен. зап. Ленингр. Гос. унив. им. А. А. Жданова, № 134). 2000 экз. Ц. 15 р.

Юнатов А. А. Основные черты растительного покрова Монгольской народной республики. М.—Л., изд. Акад. наук СССР, 1950. 224 с. с илл. и карт. (Акад. наук СССР. Комитет наук Монг. нар. республики. Тр. Монг. комис. Вып. 39). 2000 экз. Ц. 15 р.

Ярошенко П. Д. Основы учения о растительном покрове. М., Географиз, 1950. 218 с. с илл., 2 л. илл. 3000 экз. Ц. 8 р. в пер.

Генетика

См. также: „Мичуринская биология"

Морозов В. К. Мичуринское учение о наследственности и изменчивости. Лекция. Саратов, тип. изд. „Коммунист", 1950. 28 с. (Сарат. обл. лекцион. бюро при Обл. отд. культ.-просвет. работы. В помощь лектору). 1000 экз. Беспл.

Петерсон Э. Вегетативная гибридизация растений. Рига, Латгосиздат, 1950. 120 с. с илл., 1 л. илл. 5000 экз. Ц. 3 р. — На латышск. яз.

Физиология. Биохимия

См. также: „История ботаники"

Власюк П. А. Агрофизиологические основы питания сахарной свеклы. Киев, Изд. Акад. наук УССР, 1950. 257 с. (Акад. наук УССР. Лабор. физиолог. питания Инст. физиолог. раст. и агрохимии и Лабор. агрохимии Всесоюзн. инст. сахарной свеклы). 10 000 экз. Ц. 10 р. в пер.

Константинов Н. М. Влияние углекислоты на рост и развитие растений. (На примере культуры сахарной свеклы). М., Сельхозгиз, 1950. 112 с. 10 000 экз. Ц. 1 р. 80 к.

Купцов А. И. Повышение зимостойкости растений. М.—Л., Изд. Мин. коммун. хоз. РСФСР, 1950. 32 с. (Всерос. общ. содействия строительству и охране зеленых насаждений). 5000 экз. Ц. 1 р. 10 к.

Лысенко Т. Д. Яровизация яровой пшеницы, ячменя и овса. Минск, Гос. изд. БССР, 1950. 15 000 экз. Ц. 40 к

Максимов Н. А. Как живет растение. М., Сельхозгиз, 1950. 103 с. с илл. 10 000 экз. Ц 1 р. 60 к.

Соколов А. В. Агрохимия фосфора. М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1950. 152 с. (Серия „Итоги и проблемы соврем. науки"). 7000 экз. Ц. 6 р. 50 к.

Общее растениеводство

См. также: „История ботаники", „Физиология", „Кормовые растения"

Вильямс В. Р. Избранные сочинения. Под ред. и со вступ. статьей В. П. Бушинского. Изд. 2-е. М., „Моск. рабочий", 1950. 464 с. с илл., 1 л. портр. 15 000 экз. Ц. 19 р. в пер.

Вильямс В. Р. О травопольной системе земледелия. (Беседы с колхозниками). Барнаул, Алт. краев. изд., 1950. 59 с. (Библ. мичуринца). 10 000 экз. Ц. 1 р. 10 к.

Волошин Д. А. В помощь изучающим книгу В. Р. Вильямса „Основы земледелия". Рекоменд. указатель литературы. Л., Изд. Гос. публ. библ. им. М. Е. Салтыкова-Щедрина, 1950. 3000 экз. Ц. 4 р.

Гуреев Г. И. Травопольные севообороты колхозов Молдавской ССР. Кишинев, Гос. изд. Молдавии, 1950. 176 с. с план., 6 л. портр. 5000 экз. Ц. 6 р. 50 к. в пер. — На молдав. яз.

Докучаев В. В. Сочинения. Т. 2. Статьи и доклады по изучению черноземa. Картография русских почв. 1876—1886. Подгот. В. Н. Заварицким. Отв. ред.: Л. И. Прасолов, И. П. Герасимов. Предисл.: И. П. Герасимов, Б. Ф. Петров, М.—Л., Изд. Акад. наук СССР, 1950. 608 с. с илл. 5000 экз. Ц. 25 р. в пер.

Казанский В. А., И. И. Карасев и М. М. Брозгуль. Севообороты животноводческих совхозов. М., Сельхозгиз, 1950. 231 с. сч ерт., 4 л. план. 10 000 экз. Ц. 4 р. 40 к.

Кузнецкая сельскохозяйственная опытная станция. [Сб. статей]. Ред. И. Канцеров. Пенза, Пенз. обл. изд., 1950. 91 с. 2000 экз. Ц. 2 р.

Лысенко Т. Д. Об агрономическом учении В. Р. Вильямса. М., „Правда", 1950. 32 с. 500 000 экз. Ц. 35 к.

Паненко И. Д. Бороздной полив сельскохозяйственных культур в Молдавии. Кишинев, Гос. изд. Молдавии, 1950. 88 с. с илл. (Молдав. овощно-картофельн. оросит. опытн. станция). 3000 экз. Ц. 2 р. 50 к.

Соболев С. С. Эрозия почв и борьба с нею на основе травопольной системы земледелия. Научн.-попул. лекция. М., „Правда", 1950. 20 с. с илл. и карт. (Всесоюзн. Общ. по распростр. полит. и научн. знаний. Колхозн. серия). 30 000 экз. Ц. 50 к.

Соколов Ф. А. Академик В. Р. Вильямс об условиях получения высокого урожая. Ташкент, Госиздат УзССР, 1950. 72 с. с илл. (За высокий урожай). 10 000 экз. Ц. 2 р. 30 к.

Старовойтов К. Система удобрения растений в травопольных севооборотах. Минск. Гос. изд. БССР, 1950. 32 с. 10 000 экз. Ц. 65 к. — На белор. яз.

Черемисинов Г. А. По мичуринскому пути. (Опыт передовиков сельского хозяйства Кузнецкого района). Пенза, Пенз. обл. изд., 1950. 36 с. 5000 экз. Ц. 80 к.

Юневич Д. П. Мелиорация минеральных заболоченных земель для использования их под пашню. М., Сельхозгиз, 1948 г. 188 с. с илл. (Всесоюзн. н.-иссл. инст. гидротехники и мелиорации „ВНИИГ и М." Белорус. н.-иссл. инст. мелиорации и болотн. хоз.). 5000 экз. Ц. 3 р. 30 к.

Селекция. Семеноводство

См. также: „Мичуринская биология", „Генетика", „Физиология", „Зерновые и крупяные культуры", „Овощеводство", „Масличные растения", „Медоносные растения", „Кормовые растения", „Плодоводство", „Виноградарство"

Зарубайло Т. Я. Мичуринское учение в селекции и семеноводстве культурных растений. Стенограмма публ. лекции, прочит. в Ленинграде в 1950 г. Л., тип. им. Володарского, 1950. 39 с. (Всесоюзн. Общ. по распростр. полит. и научн. знаний. Ленингр. отдел.). 21 000 экз. Ц. 90 коп.

Наткевачайте М. Происхождение культурных растений. Стенограмма публ. лекции. Вильнюс, Гос. изд. полит. и научн. лит., 1950. 24 с. (Общ. по распростр. полит. и научн знаний Литовск. ССР) 3000 экз. Ц. 35 к. — На лит. яз.

Болезни и защита растений

Безденко Т. Т. Вредители и болезни кок-сагыза и меры борьбы с ними. Минск. Гос. изд. БССР, 1950. 79 с. с илл. (Мин. сельск. хоз. БССР). 5000 экз. Ц. 1 р. — На белор. яз.

Грушевой С. Е. и Т. М. Матвеенко. Болезни и вредители табака и махорки. М., Пищепромиздат, 1950. 148 с. с илл. 4000 экз. Ц. 9 р. 70 к.

Вредители и болезни лесных полос. Симферополь, Крымиздат, 1950. 80 с. с илл. (Крымск. н.-иссл. инст. защиты раст.). 3000 экз. Ц. 3 р.

Вредители и болезни овощных культур и меры борьбы с ними. Симферополь, Крымиздат, 1950. 96 с. с илл. (Крымск. н.-иссл. инст. защиты раст.). 3000 экз. Ц. 3 р.

Пивкина А. Ф. Как бороться с болезнями овощных культур. Хабаровск, Дальневост. гос. изд., 1950. 56 с. с илл. 2000 экз. Ц. 80 к.

Савченко Е. Н. и П. И. Савинский. Вредители и болезни кок-сагыза и борьба с ними. Киев—Харьков, Гос. изд. с.-х. лит. УССР, 1950. 92 с. с илл. 3000 экз. Ц. 2 р. 50 к. — На укр. яз.

Сипрошвили Н. и Т. Шемиа. Главные вредители и болезни плодового сада и меры борьбы с ними. Тбилиси, Изд. Акад. наук Груз. ССР, 1950. 160 с. с илл., 1 л. табл. (Серия научн.-попул. лит.). 2000 экз. Ц. 6 р. — На груз. яз.

Сторчевой А. Л. Вредители и болезни люцерны и разработка мероприятий борьбы с ними. Ставрополь, Крайиздат, 1950. 87 с. с илл., 1 л. граф. (Ставроп. гос. селекц. станция). 1200 экз. Ц. 1 р. 60 к.

Сорные растения

Казакевич Л. И. и Б. М. Смирнов. Как очистить поля от сорняков. Саратов, Сарат. обл. гос. изд., 1950. 111 с. с илл. 5000 экз. Ц. 2 р. 20 к.

Магакян А. К. Главные сорные травы на лугах Армянской ССР и борьба с ними. Ереван, Армгиз, 1950. 20 с. 3000 экз. Ц. 35 к. — На арм. яз.

Образцов А. Сорные растения и меры борьбы с ними. Новосибирск, Новосиб. обл. гос. изд. 1950. 72 с. с илл. (Всесоюзн. с.-х. общ. Новосиб. отдел. В помощь кружкам агротехучебы. Вып. 6). 2000 экз. Ц. 95 к.

Стенин В. А. Борьба с сорными растениями. Под ред В. Т. Макарова. Томск, тип. № 1 Полиграфиздата, 1950. 30 с. (Томск. обл. лекцион. бюро. В помощь изучению и освоению травопольной системы земледелия. Вып. 7). 1000 экз. Ц. 1 р.

Цапленков А. М. Амброзия полынолистная и меры борьбы с ней. Ставрополь, Крайиздат, 1950. 19 с. с илл. (Ставроп. гос. селекц. станция). 1200 экз. Ц. 60 к.

Зерновые и крупяные культуры

См. также: „Физиология"

Боровский В. М. Новый прием в агротехнике риса. Алма-ата, Изд. Акад. наук КазССР, 1950. 30 с. с илл. 2000 экз. Ц. 1 р. 80 к.

Вовченко И. В. Чумиза. Опыт получения высокого урожая чумизы в колхозах Одесской области в 1949 г. Одесса, Одес. обл. изд., 1950. 38 с. 5000 экз. Ц. 75 к.

Габбасов А. М. Богарные посевы пшеницы в пустынях Казахстана. Алма-ата, Изд. Акад. наук КазССР, 1950, 39 с. с илл. (Научн.-попул. серия). 2000 экз. Ц. 2 р.

Голицинский Р. А. Как бороться с гибелью озимых посевов. Горы-Горки, Изд. Белорус. с.-х. акад., 1950. 24 с. 1200 экз. Ц. 80 к.

Карузин Б. В. Озимая пшеница. Куйбышев, Куйбышев. обл. гос. изд., 1950. 56 с. 5000 экз. Ц. 1 р. 5 к.

Ковалев Н. Д. и А. В. Деконнор. Культура чумизы. Харьков, Харьк. кн.-газ. изд., 1950. 55 с. с илл. 5000 экз. Ц. 1 р. 40 к. — На укр. яз.

Керефов К. Н. и О. М. Дядюн. Возделывание проса в Кабардинской АССР. Нальчик, Кабард. гос. изд., 1950. 64 с. с илл. 3000 экз. Ц. 1 р. 75 к.

Мосолов В. П. Кукуруза. М., „Моск. рабочий", 1950. 40 с. с илл. 8000 экз. Ц. 1 р.

Носатовский А. И. Пшеница. Биология. М., Сельхозгиз, 1950. 408 с. с илл. и карт. 10 000 экз. Ц. 10 р. 60 к. в пер.

Овчинников Н. и Н. Проценко. Чумиза в Воронежской области. Воронеж, Воронежск. обл. книгоизд., 1950. 28 с. с илл. 3000 экз. Ц. 35 к.

Ткаченко М. Е. и М. А. Бучацкий. Культура чумизы и использование ее для хозяйственных целей. Алма-ата, Казах. гос. изд., 1950. 16 с. (Библ. колхозника). 9000 экз. Ц. 50 к.

Харьковская селекционная станция. Краткий отчет по полевым опытам за 1937—1947 гг. Сост.: А. Ф. Глянцев, П. А. Бражник, П. Ф. Романенко. Под

ред. В. Я. Юрьева. Киев—Харьков, Гос. изд. с.-х. лит. УССР, 1949 (вып. данн. 1950), 168 с. 1000 экз. Бесп.

Ходьков Л. Е. Улучшение природы ячменя как продовольственной культуры. Л., Изд. Ленингр. гос. унив. им. А. А. Жданова, 1950. 48 с. с илл. (Достижения науки — производству). 5000 экз. Ц. 2 р.

Чумиза. Материалы Респ. совещания по выращиванию чумизы на Украине. Киев—Харьков, Гос. изд. с.-х. лит. УССР, 1950. 60 с. с портр. 25 000 экз. Ц. 1 р. 50 к. — На укр. яз.

Свекловодство

См. также: „Физиология"

Вершинин А. К. Агротехника сахарной свеклы в Татарии. Казань, Татгосиздат, 1950. 72 с. 3105 экз. Ц. 1 р. 10 к.

Овощеводство. Картофелеводство. Бахчеводство

См. также: „Физиология", „Болезни и защита растений"

Басин М. и А. Гуцевич. Справочник по огородничеству, 5-е изд., доп. М., Профиздат, 1950. 192 с. с илл. (В помощь рабочим и служащим огородникам). 25 000 экз. Ц. 2 р. 50 к.

Борохович Б. О. и Н. П. Петров. Агротехника передовиков-картофелеводов. Л., Лениздат, 1950, 89 с. с порт., 1 л. табл. 4000 экз. Ц. 2 р.

Иванишин А. И. Овощные культуры в открытом грунте Иркутской области. Иркутск, Иркут. обл. гос. изд., 1950. 136 с. 5000 экз. Ц. 3 р. 5 к.

Краткие результаты работ научных учреждений Средней Азии по овощным, бахчевым культурам и картофелю. Под ред. А. И. Филова. [Сб. статей]. Сталинабад, Таджикгосиздат, 1950. 128 с. с илл. (Тадж. н.-иссл. инст. плодовиноград. и овощн. хоз. „НИИПВОХ". Бюлл. по плодоводству, виноградарству и овощеводству. № 11). 1500 экз. Б. ц.

Немчин Ф. И. Агротехника и семеноводство картофеля в Молдавии. Кишинев, Гос. изд. Молдавии, 1950. 92 с. с илл. (Молдав. овоще-картофельная оросит. опытн. станция). 5000 экз. Ц. 2 р. 50 к.

Осипов К. Летние посадки картофеля. Пенза, Пенз. обл. изд., 1950. 30 с. 5000 экз. 70 к.

Перегуд М. Крымский лук и чеснок. Симферополь, Крымиздат, 1950. 60 с. с илл. (Крымск. овощн. опытн. станция). 2500 экз. Ц. 2 р.

Почекутов С. Т. Арбузы и дыни в тульских колхозах. Тула, Обл. кн. изд., 1950. 32 с. с илл. (Библ. колхозника). 6000 экз. Ц. 70 к.

Семеноводство овощных культур. Под ред. И. А. Веселовского. Л., Лениздат, 1950. 188 с. с илл. 5000 экз. Ц. 3 р.

Тамм В. Использование мелких клубней и долек резаных клубней картофеля в качестве семенного материала. Таллин—Тарту, Эст. гос. изд., 1950. 56 с. (Издания Йыгев. гос. селекц. станции. № 148). 3000 экз. Ц. 1 р. 40 к. — На эст. яз. Резюме на рус. яз.

Юдкин Ф. М. Овощеводство в Молотовской области. Молотов, Молотовгиз, 1950. 280 с. с илл. 10 000 экз. Ц. 7 р. 20 к.

Черемных Д. Агротехника и семеноводство картофеля на Алтае. Барнаул, Алт. краев. изд., 1950. 36 с. с илл. 8000 экз. Ц. 70 к.

Масличные растения

Земит В. Выведение новых сортов и семеноводство льна-долгунца. Ярославль, Яросл. обл. гос. изд., 1950. 80 с. с илл. 4000 экз. Ц. 90 к.

Кузнецов И. Н. Лён-долгунец в Омской области. Омск, Омск. обл. гос. изд., 1950. 64 с. 6000 экз. Ц. 1 р. 20 к.

Хлопчатник

Горянский М. М. Хлопчатник. Учебн. пособие для колхоз. актива. Киев—Харьков, Гос. изд. с.-х. лит. УССР, 1950. 96 с. с илл. 10 000 экз. Ц. 1 р. 80 к.

Технические растения

См. „Болезни и защита растений"

Каучуконосы

См. также: „Болезни и защита растений"

Горбунов К. Л. и А. Е. Красковский. Памятка каучуковода по культуре кок-сагыза. Минск, Изд. Акад. наук БССР, 1950. 107 с. 5000 экз. Ц. 1 р.

Скоропанов С. Г., Б. Б. Бельский и С. М. Маштаков. Кок-сагыз. Руководство по культуре кок-сагыза на торфяных почвах. 2-е доп. и испр. изд. Минск, Изд. Акад. наук БССР, 1950. 112 с. с илл. (Акад. наук БССР. Инст. мелиорации, водн. и болотн. хоз.). 6000 экз. Ц. 4 р. 50 к. в пер.

Лекарственные растения

Шапиро Д. К., Э. Ш. Курлянд и Л. Н. Гаренко. Заготовка лекарственных растений, произрастающих в Белоруссии. Под ред. В. В. Космачевского. Минск, Гос. изд. БССР, 1950. 135 с. с илл. 5000 экз. Ц. 4 р. в пер.

Медоносные растения

Глухов М. М. Важнейшие медоносные растения и способы их разведения. Изд. 5-е, переработ. М., Сельхозгиз, 1950. 624 с. с илл., 1 л. карт. 25 000 экз. Ц. 14 р. 90 к. в пер.

Мельниченко А. Н. Создание конвейера цветения сельскохозяйственных нектароносов в целях повышения медосбора и урожайности семян. (Доложено на расширенном пленуме Секции пчеловодства Всесоюзной Академии с.-х. наук им. В. И. Ленина 12 I 1950). Горький, Горьк. Гос. унив., 1950. 28 с. 1000 экз. Ц. 75 к.

Кормовые растения. Корма

См. также: „Болезни и защита растений"

Бесман И. И. и А. Ф. Данилович. Сбор семян дикорастущих луговых трав в БССР. Минск, Гос. изд. БССР, 1950. 28 с. с илл. (Акад. наук БССР). 10 000 экз. Ц. 40 к.

Блуменфельд Л. Выращивание подсолнечника на силос. Таллин, Эст. гос. изд., 1950. 28 с. с илл. (В помощь колхозам. 12). 4000 экз. Ц. 50 к. — На эст. яз.

Власов П. Г. Корма Дальнего Востока. Виды кормов, способы заготовки и скармливание их скоту. Под ред. Е. Е. Еленевского. Хабаровск, Дальневост. гос. изд., 1950. 127 с. с илл. 3000 экз. Ц. 2 р. 40 к.

Вытчиков А. И. Как получить высокие урожаи кормовых корнеплодов. Научн.-попул. лекция. М., „Правда", 1950. 23 с. с илл. (Всесоюзн. Общ. по распростр. полит. и научн. знаний. Колхозн. серия). 35 000 экз. Ц. 50 к.

Гладкий М. Ф. Эспарцет. М., Сельхозгиз, 1950. 48 с. 25 000 экз. Ц. 80 к.

Дебелый А. С. Возделывание подсолнечника на силос в Латвийской ССР. Рига, Латгосиздат, 1950. 46 с. (Библ. колхозника). 2000 экз. Ц. 50 к.

Забелло Д. А. Выращивание силосных культур в Белорусской ССР. Минск, Гос. изд. БССР, 1950. 67 (5) с. с илл. 10 000 экз. Ц. 1 р. 55 к. — На белор. яз.

Зубрилин А. А. Как надо силосовать корма. М., Сельхозгиз, 1950. 79 с. с илл. (Всесоюзн. н.-иссл. инст. кормов им. В. Р. Вильямса). 200 000 экз. Ц. 1 р. 25 к.

Каленич Е. С. Как рационально заготовлять сено люцерны. Сталино, Сталин. обл. изд., 1950. 24 с. (Библ. колхозника). 10 000 экз. Ц. 65 к.

Каращук И. М. и М. С. Тихонов. Возделывание многолетних трав. Воронеж, Воронеж. обл. книгоизд., 1950. 96 с. с илл. 6000 экз. Ц. 2 р.

Каримов А. Агротехника люцерны и многолетних трав. Ташкент, Госиздат УзССР, 1950. 104 с. с илл. (За высокий урожай!) 10 000 экз. Ц. 3 р. 50 к. — На узб. яз.

Катков Б. П. Создадим прочную кормовую базу в каждом колхозе. Чкалов, Чкал. изд., 1950. 88 с. 5000 экз. Ц. 2 р. 15 к.

Кислякова А. О. Пермский клевер, его агротехника и семеноводство. Молотов, Молотовгиз, 1950. 48 с. с илл. 8000 экз. Ц. 1 р. 15 к.

Козловский А. Силосование кормов в Сибири. Новосибирск, Новосиб. обл. гос. изд., 1950. 80 с. с илл. 2000 экз. Ц. 1 р. 75 к.

Колышев П. П. Очистка и сортирование семян многолетних трав. М., Сельхозгиз, 1950. 104 с. с илл. 20 000 экз. Ц. 1 р. 70 к.

Лубовский Н. П. Культура земляной груши (топинамбура) в Донбассе. Сталино, Сталин. обл. изд., 1950. 32 с. с илл. (Библ. колхозника). 10 000 экз. Ц. 90 к.

Люцерна. М., Сельхозгиз, 1950. 392 с. с илл., 5 л. илл. и карт. (Всесоюзн. н.-иссл. инст. кормов им. В. Р. Вильямса). 6000 экз. Ц. 9 р. в пер.

Максименко Н. В. Зеленый конвейер. Курск, „Курск. правда", 1950. 92 с. с илл. 8000 экз. Ц. 2 р. 50 к.

Мацюк Л. С. Многолетние травы в Молдавии. Кишинев, Гос. изд. Молдавии, 1950. 177 с. с илл. 3000 экз. Ц. 4 р. 50 к. — На молдав. яз.

Митрофанов. А. С. Вика яровая. Под ред. М. П. Елсукова. М., Сельхозгиз, 1950. 80 с. с илл. (Всесоюзн. н.-иссл. инст. кормов им. В. Р. Вильямса). 25 000 экз. Ц. 1 р. 30 к.

Мусатова К. М. Зеленый конвейер. Уфа, Башгосиздат, 1950. 48 с. (Башкир. респ. опытн. станция животноводства). 3000 экз. Ц. 90 к.

Назаренко А. Д. Тульский клевер. Тула, Обл. кн. изд., 1950. 24 с. (Библ. колхозника). 6000 экз. Ц. 50 к.

Порошина М. Как получить высокий урожай семян клевера. Псков, Псковиздат, 1950. 84 с. с илл. (Псковск. зональн. льняная опытн. станция). 5000 экз. Ц. 2 р.

Руководство по апробации сельскохозяйственных культур. Общ. ред.: А. В. Крылов и др. Т. 4. Кормовые растения. Ред.: Н. Г. Хорошайлов и М. С. Савицкий. 3-е переработ. и значит. доп. изд. М.—Л., Сельхозгиз, 1950. 464 с. с илл. 25 000 экз. Ц. 17 р. в пер.

Самохваленко С. К. Агротехника кормовой свёклы на поливных землях Узбекистана. Ташкент, Изд. Акад. наук УзССР, 1950. 36 с. с илл. (Узбекск. н.-иссл. инст. животноводства). 2000 экз. Ц. 2 р.

Семенов А. Л. Как получить высокий урожай сена и семян красного клевера и тимофеевки. Минск, Гос. изд. БССР, 1950. 60 с. 10 000 экз. Ц. 1 р.

Силенко З. В. и Е. А. Ролофе. Сочные корма. Ростов н/Д. Ростиздат, 1950. 56 с. с илл. (Сев.-Кавказ. отдел. Всесоюзн. н.-иссл. инст. кормов им. В. Р. Вильямса). 4500 экз. Ц. 1 р. 50 к.

Староселький И. Ю. Указания по проведению опытов с многолетними травами и выращиванию семян многолетних трав в Курганской области. Курган, тип. газ. „Кр. Курган“, 1950. 11 с. (Курганск. с.-х. инст. и Курганск. трест зернов. и животноводч. совхозов). 1000 экз. Б. ц.

Тарковский М. И. Как получить высокий урожай сена многолетних и однолетних трав. Научно-попул. лекция. М., „Правда“, 1950. 15 с. (Всесоюзн. Общ. по распростр. полит. и научн. знаний. Колхозн. серия). 30 000 экз. Ц. 50 к.

Тищенко И. Т. Люцерна в поливных районах Таджикистана. Сталинабад, Тадж. гос. изд., 1950. 68 с. с илл. (Всесоюзн. н.-иссл. инст. хлоповодства „Союз НИХИ“. Тадж. опытн. станция). 2000 экз. Ц. 2 р. 50 к. — На тадж. яз.

Травосеяние и семеноводство многолетних трав. Материалы Всесоюз. совещания по освоению травопольных севооборотов, травосеянию и семеноводству многолетних трав (7—14 февр. 1949 г.). Ред. коллегия: Блинкова М. В., Пухальский А. В. (главн. ред.) и др. М., Сельхозгиз, 1950. 655 с. с илл., 5 л. карт. (Мин. сельск. хоз. СССР). 10 000 экз. Ц. 15 р. 25 к. в пер.

Эйхе Э. Семеноводство многолетних кормовых трав. Рига, Латгосиздат, 1950. 247 с. с илл. 4000 экз. Ц. 7 р. 10 к. — На латышск. яз.

Луга и пастбища

См. также: „География растений“

Баранова М. Е. Естественные сенокосы и пастбища БССР, их использование и улучшение. Минск, Гос. изд. БССР, 1950. 72 с. с илл. 10 000 экз. Ц. 1 р. 30 к. — На белор. яз.

Магакян А. К. Основные способы поверхностного улучшения лугов и пастбищ. Ереван, Армгиз, 1950. 24 с. (Мин. сельск. хоз. Арм. ССР). 2000 экз. Ц. 40 к. — На арм. яз.

Смелов С. П. Научные основы луговодства в свете учения В. Р. Вильямса. М., „Правда“, 1950. 28 с. (Всесоюзн. Общ. по распростр. полит. и научн. знаний). 60 000 экз. Ц. 60 к.

Культура болот. Торф

Менагаршвили А. Д. Торф Грузии и торфяные удобрения для субтропических культур. Предисл. Т. К. Кварацхелиа. Тбилиси, Госиздат Груз. ССР, 1949. IV, 287 с. с илл. 1000 экз. Ц. 12 р. в пер.

Плодоводство. Ягодоводство

См. также: „Мичуринская биология“, „Болезни и защита растений“, „Виноградарство“, „Субтропические культуры“

Агроуказания. Т. 2. По выращиванию плодовых и ягодных культур, винограда, инжира, граната, хурмы, маслины, цитрусовых культур, эвкалипта, лавра благородного и по тутоводству. Под общ. ред. Г. Иоффе. Симферополь, Крымиздат, 1950. 232 с. (Крымск. обл. упр. сельск. хоз.) 5000 экз. Ц. 8 р. в пер.

Бахарев А. Самый чудесный сад. Ростов н/Д, Ростиздат, 1950. 36 с. с илл. 5000 экз. Ц. 2 р.

Белохонов И. В. Плодоводство. М., Сельхозгиз, 1950. 504 с. с илл. (Учебники и учебн. пособия для подготовки с.-х. кадров массовой квалификации). 75 000 экз. Ц. 9 р. 30 к. в пер.

Венсукотонис В. Дадим больше ягод. (Юным мичуринцам). Вильнюс, Гос. изд. полит. и научн. лит., 1950. 48 с. илл. 40 0 экз. Ц. 90 к. — На лит. яз.

Воронова Т. Г. Приемы возделывания ягодных культур в Сахалинской области. (Земляника, смородина, крыжовник, малина). Под ред. М. Г. Попова. Южно-Сахалинск, 1950. 35 с. с илл. (Акад. наук СССР. Сахалинск. филиал). Б. ц.

Егоров В. и Е. Назарян. Справочник по садоводству. 2-е доп. изд. М., Профиздат, 1950. 167 с. с илл. 25 000 экз. Ц. 3 р. 25 к.

Еникеев Х. К. Успехи мичуринского учения в плодоводстве. Науч.-попул. лекция. М., „Правда", 1950. 24 с. с порт. (Всесоюзн. общ. по распростр. полит. и научн. знаний. Колхозн. серия). 40 000 экз. Ц. 50 к.

Жаворонков П. А. Зимостойкие яблони и груша на Урале. Под ред. П. Н. Яковлева. М., Сельхозгиз, 1950. 200 с. с илл., 8 л. илл. 10 000 экз. Ц. 4 р. 20 к.

Кизюрин А. Д. Весенняя работа в саду. Омск, Омск. обл. гос. изд., 1950. 10 с. (В помощь работникам сельск. хоз. Лекция 20). 10 000 экз. Ц. 20 к.

Кудряшев С. Н. Плодовые Шахрисабза. Т. 1. Ташкент, Изд. Акад. наук УзССР, 1950. 191 с. с илл., 6 л. илл. (Акад. наук УзССР. Инст. ботаники и зоологии). 700 экз. Ц. 15 р.

Кузнецов В. В. Субтропические плодовые культуры в Узбекистане. Под ред. М. Мирзаева. Ташкент, Изд. Акад. наук УзССР, 1949. 60 с. с илл. 3000 экз. Ц. 3 р. 50 к. — На узб. яз.

Митрофаненков Н. М. и М. С. Вольский. Садоводство Смоленской области. Смоленск, Смолгиз, 1948. 180 с. с илл. 5000 экз. Ц. 4 р. 70 к. в пер.

Овсянников И. В. Кадочное любительское плодоводство. М.—Л., Изд. Мин. коммун. хоз. РСФСР, 1950. 59 с. с илл. (Всеросс. общ. содействия строительству и охране зелен. насаждений). 5000 экз. Ц. 1 р. 90 к.

Садоводы-мичуринцы. [Сб. статей]. Под ред. Б. Кобрина. М., „Моск. рабочий", 1950. 164 с. с илл. 8000 экз. Ц. 6 р. 50 к. в пер.

Смирнов В. Ф. Карликовое плодоводство в средней полосе СССР. М., Сельхозгиз, 1950. 200 с. с илл. 15 000 экз. Ц. 3 р. 25 к.

Степанова Е. М. Черная смородина — витаминная культура. М., Пищепромиздат, 1950. 60 с. с илл. 5000 экз. Ц. 4 р.

Судрабс Я. Мичуринские методы в работе колхозных плодоводов. Рига, Латгосиздат, 1950. 20 с. (Общ. по распростр. полит. и научн. знаний ЛатвССР. Библ. колхозника). 5000 экз. Ц. 50 к. — На латышск. яз.

Судрабс Я. Морозоустойчивые сорта плодовых деревьев и ягодников. Рига, Латгосиздат, 1950. 119, (5) с. с илл. 8000 экз. Ц. 3 р. 30 к. — На латышск. яз.

Хабенко К. К. Каждому колхозу мичуринский сад. Минск, Гос. изд. БССР, 1950. 36 с. с илл. 10 000 экз. Ц. 70 к. — На белор. яз.

Шабловская М. И. и Джапаридзе Г. К. Основные принципы мичуринского учения и их применение в тутоводстве. Тбилиси, Госиздат ГрузССР, 1950. 20 с. (Тбилисск. н.-иссл. инст. шелководства). 3000 экз. Ц. 1 р.

Виноградарство

Кантария В. И. Агротехника виноградарства. Тбилиси, „Техника да шрома", 1950. 373 с. с илл. 2000 экз. Ц. 11 р. 65 к. в пер. — На груз. яз.

Корчагина В. Разводите мичуринский виноград и новые сорта ягодников. (Для средн. и старш. возраста). М.—Л., Детгиз, 1950. 48 с. с илл. (Центр. станция юных натуралистов Мин. просвещ. РСФСР). 45 000 экз. Ц. 1 р. 20 к.

Краткие агроуказания по культуре винограда в Московской области. М., „Моск. рабочий", 1950. 40 с. с илл. (Моск. обл. упр. сельск. хоз.) 5000 экз. Б. ц.

Хелашвили А. М. Влияние чеканки на урожайность некоторых шампанских сортов винограда. Тбилиси, Изд. Груз. с.-х. инст. им. Л. П. Берия, 1950. 22 с. с илл. 2000 экз. Ц. 1 р. — На груз. яз.

Цебрий М. П. Выведение новых и улучшение существующих сортов винограда. Одесса, Одес. обл. изд., 1950. 83 с. с илл. (Упр. н.-иссл. инст. виноградарства и виноделия им. В. Е. Таирова). 7000 экз. Ц. 2 р. 50 к.

Субтропические культуры

См. также: „Культура болот", „Плодоводство"

Блинов Л. Ф. Выращивание цитрусовых в новых районах. М., Пищепромиздат, 1950. 52 с. с илл. 5000 экз. Ц. 3 р. 50 к.

Кантария Г. П. Чайный куст. Учебник для подготовки с.-х. кадров массовой квалификации. Под ред. Т. К. Кварацхелиа. Тбилиси, „Техника да шрома", 1950. 261, (5) с. с илл. (Мин. сельск. хоз. Груз. ССР). 1000 экз. Ц. 7 р. 10 к. в пер.

Овсянников И. В. Комнатная культура цитрусовых. М.—Л., Изд. Мин. коммун. хоз. РСФСР, 1950. 36 с. с илл. (Всеросс. общ. содействия строительству и охране зелен. насаждений). 5000 экз. Ц. 1 р. 20 к.

Чаеводство. Под ред. Т. К. Кварацхелиа. М., Сельхозгиз, 1950. 368 с. с илл. и карт. (Учебники и учебн. пособия для высш. с.-х. учебн. заведений). 5000 экз. Ц. 7 р. 85 к. в пер.

Зеленое строительство

См. также: „Плодоводство", „Субтропические культуры"

Альбенский А. В. Выращивание крупных деревьев для городских посадок. М.—Л., Изд. Мин. коммун. хоз. РСФСР, 1950. 36 с. (Всерос. общ. содействия строительству и охране зелен. насаждений). 5000 экз. Ц. 1 р. 20 к.

Васильев В. И. Посадка деревьев и кустарников. М.—Л., Изд. Мин. коммун. хоз. РСФСР, 1950. 32 с. с илл. (Всерос. общ. содействия строительству и охране зелен. насаждений). 5000 экз. Ц. 90 к.

Нестерович Н. Д. Акклиматизация древесных растений в зеленом строительстве и лесном хозяйстве Белорусской ССР. Минск, Изд. Акад. наук БССР, 1950. 44 с. (Акад. наук БССР. Инст. биологии). 2000 экз. Ц. 1 р. 80 к.

Николаев Д. В. Пересадка больших деревьев. М.—Л., Изд. Мин. коммун. хоз. РСФСР, 1950. 28 с. с илл. (Акад. коммун. хоз. им. К. Д. Панфилова). 3000 экз. Ц. 1 р.

Палентреер С. Н. и Н. П. Ракицкий. Озеленение пришкольных участков. М., Гос. изд. архитектуры и градостроительства, 1950. 87 с. с илл., 1 л. план. (В помощь массовому строительству). 5000 экз. Ц. 2 р. 80 к.

Лесоводство

См. также: „География растений", „Зеленое строительство", „Борьба с засухой"

Бузулукский бор. (Тр. Бузулукск. научн. экспедиции ВНИИЛХ 1944—1945 гг.). Т. 2. Возобновление сосны и практические мероприятия по лесному хозяйству. К. П. Георгиевский, М. А. Краснов, В. Г. Нестеров. Под ред. В. Г. Нестерова. М.—Л., Гослесбумиздат, 1950. 176 с. (Всесоюзн. н.-иссл. инст. лесн. хоз. „ВНИИЛХ"). 3000 экз. Ц. 11 р. 85 к. в пер.

Высоцкий Г. Н. Учение о влиянии леса на изменение среды его произрастания и на окружающее пространство. (Учение о лесной пертиненции). Изд. 2-е, перераб. М.—Л., Гослесбумиздат, 1950. 104 с. с илл., 2 л. черт. 8000 экз. Ц. 4 р. 75 к.

Гурский В. В. Амурский бархат и его выращивание в лесах Украинской ССР. М.—Л., Гослесбумиздат, 1950. 44 с. с илл. (Мин. лесн. хоз. СССР). 2000 экз. Ц. 1 р. 75 к.

Жоржоладзе Ш. Н. Сбор и хранение плодов лесных пород. Тбилиси, Госиздат ГрузССР, 1950. 28 с. (Всегруз. добровольн. общ. „Друг леса"). 10 000 экз. Ц. 1 р. — На груз. яз.

Захаренко М. А. и Н. С. Моргунов. Каталог семян древесных и кустарниковых пород. М.—Л., Гослесбумиздат, 1950. 64 с. с илл. (Мин. лесн. хоз. СССР). 7000 экз. Ц. 2 р. 55 к.

Как правильно вести хозяйство в колхозных лесах. Минск, Изд. Акад. наук БССР, 1950. 63 с. с илл. (Акад. наук БССР. Инст. леса). 5000 экз. Ц. 2 р.

Матулионис А. Лесное хозяйство Советской Литвы. К 10-летию Литов. ССР. 1940—1950. Вильнюс, Гос. изд. полит. и научн. лит., 1950. 35 с. 5000 экз. Ц. 30 к. — На лит. яз.

Сталинский план в действии. (Борьба с засухой. Агролесомелиорация)

См. также: „История ботаники", „География растений", „Общее растениеводство", „Болезни и защита растений", „Лесоводство"

Агроклиматические условия степи Украинской ССР и пути их улучшения. Ред. коллегия: П. А. Власюк (отв. ред.) и др. Киев, Изд. Акад. наук УССР, 1950. 164 с. с илл. (Акад. наук УССР. Совет по изучен. производит. сил УССР. Отдел. с.-х. наук. Тр. Конференции по проблеме борьбы с засухой в южн. районах УССР. Т. 1). 3000 экз. Ц. 8 р. в пер.

Арутюнян А. Лесонасаждение на берегах каналов оросительной сети. Ереван, Армгиз, 1950. 44 с. с илл. 2000 экз. Ц. 70 к. — На арм. яз.

Берников В. В. Посадка лесных полос и уход за ними. Омск, Омск. обл. гос. изд., 1950. 16 с. (В помощь работникам сельск. хоз. Лекция 21). 10 000 экз. Ц. 25 к.

Бодров В. А. Лесоводственный метод борьбы с засухой. М.—Л. Гослесбумиздат, 1950. 99 с. с черт. 10 000 экз. Ц. 5 р.

Брауде И. Д. Защитное лесонасаждение на землях, подверженных смыву и размыву, в степных и лесостепных районах Европейской части СССР. М., Изд. Мин. сельск. хоз. СССР, 1950. 20 с. (Всесоюзн. с.-х. общ. инст. усовершенств. знаний специалистов сельск. хоз. им. ак. В. Р. Вильямса. Лекции по травопольной системе земледелия). 1000 экз. Бесп.

Грохольская В. С. Использование липы в полезащитных насаждениях и озеленении поселков. М.—Л., Гослесбумиздат, 1950. 51 с. с илл. и карт. 5000 экз. Ц. 2 р. 10 к.

Гурский А. В. и В. В. Гурский. Принципы подбора пород в степных лесопосадках. М.—Л., Гослесбумиздат, 1950. 28 с. с илл. 5000 экз. Ц. 1 р. 20 к.

Журавлев Д. Лесопосадки в колхозе „Путь Ленина", Грязинского района. Воронеж, Воронежск. обл. книгоизд., 1950. 24 с. (Сталинский план преобразования природы в действии). 5000 экз. Ц. 50 к.

Крылов Г. В. Полезащитные лесные полосы — могучее средство борьбы с засухой в Сибири. (Стенограмма публ. лекции, прочит. в 1950 г. в г. Новосибирске). Новосибирск, тип. изд. „Сов. Сибирь", 1950. 27 с. (Всесоюзн. общ. по распростр. полит. и научн. знаний. Новосиб. отдел.). 7000 экз. Ц. 90 к.

Крылов И. и В. Лебедев. Полезащитное лесоразведение. Куйбышев, Куйбышев. обл. гос. изд., 1950. 264 с. с илл. 5000 экз. Ц. 5 р. 30 к. в пер.

Лысенко Т. Д. К новым успехам в осуществлении сталинского плана преобразования природы. Сокр. стенограмма речи на встрече с колхозниками Одесск. обл. во Всесоюзн. с.-х. акад. им. В. И. Ленина 20 февр. 1950 г. М., Сельхозгиз, 1950. 24 с. 100 000 экз. Ц. 30 к.

Ляхович В. Полезащитные лесопосадки. Новосибирск, Новосиб. обл. гос. изд., 1950. 64 с. с илл. (Всесоюзн. с.-х. общ. Новосиб. отдел. В помощь кружкам агротехучебы). 2000 экз. Ц. 95 к.

Макаров В. Т. Сталинский план преобразования природы. Томск, тип. № 1 Полиграфиздата, 1950. 32 с. (Томск. обл. лекцион. бюро. В помощь изучению и освоению травопольной системы земледелия. Вып. 2). 1500 экз. Ц. 1 р.

Манычский лесхоз и результаты его работ по разведению леса в степи. (Лит. обработ. С. И. Черняк). М.—Л., Гослесбумиздат, 1950. 16 с. с илл. (Мин. лесн. хоз. СССР). 6000 экз. Ц. 50 к.

Мартаков А. П. Опыт выращивания защитных лесных полос на Турксибе. Алма-ата, Изд. респ. газ., 1950. 73 с. с илл. (Турк.-Сиб. ж. д. Дор. научн. инж.-техн. общ.). 1000 экз. Б. ц.

Пашковский К. А. Уход за полезащитными лесными полосами в колхозах и совхозах Казахстана. Алма-ата, Изд. Акад. наук КазССР, 1950. 52 с. с илл. 5000 экз. Ц. 2 р. 35 к.

Полезащитные лесонасаждения в Воронежской области. [Сб. статей]. Под общ. ред. И. М. Науменко. Воронеж, Воронеж. обл. книгоизд., 1950. 156 с. с илл. 4000 экз. Ц. 3 р. 50 к.

Фиш Г. Лес в степи. [Очерк]. Сталинск, Сталинск. обл. изд., 1950. 63 с. 8000 экз. Ц. 1 р. 20 к.

Харитонов Г. А. Водорегулирующая и противоэрозионная роль леса в условиях лесостепи. М.—Л., Гослесбумиздат, 1950. 79 с. с илл. 5000 экз. Ц. 3 р. 20 к.

Эйтинген Г. Р. Защитные лесные насаждения. М., „Мол. гвардия", 1950. 88 с. с илл. 30 000 экз. Ц. 2 р.

ОТКРЫТОЕ ПИСЬМО

к работникам ботанических институтов, ботанических садов, к дендрологам, работникам в области зеленого строительства и лесоводам-опытникам

Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР предпринял издание капитального труда в 6 томах „Деревья и кустарники СССР". Первый том вышел в 1949 г.

Нет надобности говорить о значении этого труда в период осуществления Сталинского плана преобразования природы нашей великой Родины. Он будет служить советским лесоводам, дендрологам и ботаникам многие десятилетия. Дело чести лесоводов-дендрологов и ботаников, изучающих древесные растения, принять посильное участие в осуществлении издания этой энциклопедии по дендрологии СССР и помочь редакции избежать неточностей и ошибок при рекомендации и районировании древесных пород, в описании их поведения в различных эколо-тических условиях и т. д.

В связи с этим я обращаюсь с предложением ко всем товарищам, располагающим соответствующими материалами, предоставить их (сохраняя свое авторство) в распоряжение редакции „Деревья и кустарники СССР" для использования.

Со своей стороны я передаю Редакции материалы десятилетних наблюдений более чем над 300 видами деревьев и кустарников в орошаемой культуре на юге Средней Азии.

К редакции издания «Деревья и кустарники СССР» я обращаюсь с предложением шире использовать накопленный опыт научных учреждений и работников периферии и привлечь их к коллективному осуществлению предпринятого издания.

Капитальный труд „Деревья и кустарники СССР" должен явиться достойным вкладом в науку о „зеленом друге" советского человека.

Директор Лесной опытной станции
Ботанического института Таджикского
филиала АН СССР

А. М. Кормилицын.

Редакция Ботанического журнала прилагает следующее обращение к работникам ботанических институтов, ботанических садов, к дендрологам, работникам в области зеленого строительства и лесоводам-опытникам.

Ботанический сад Ботанического института им. В. Л. Комарова Академии Наук СССР составляет сводку „Деревья и кустарники СССР дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции".

Первый том этой сводки, характеризующий голосеменные древесные и кустарниковые породы, вышел из печати в 1949 г.

Опыт составления этого тома и рукописи второго тома (однодольные и сережкоцветные) заставляет нас обратиться в Вам с просьбой не отказать сообщить нам по прилагаемой форме сведения о деревьях и кустарниках-экзотах и о редко встречающихся местных видах, растущих на территории, изучаемой Вами. Сведения эти крайне желательно было бы получить возможно быстро.

Полученные от Вас сведения будут использованы с указанием авторства тех лиц, которые примут участие в их составлении.

Ботанический сад надеется, что Вы не откажетесь принять участие в этой большой коллективной работе, которая ведется в целях рационализации зеленого строительства в населенных пунктах, полезащитного лесоразведения, лесных и других специальных культур, а также и для разработки теоретических обоснований интродукции растений.

Редактор издания проф., д-р биолог. наук *С. Я. Соколов.*

СВЕДЕНИЯ

о древесных и кустарниковых породах, интродуцированных в культуру и о редких местных видах

Название	Местонахождение	Состояние			Зимостойкость	Засухоустойчивость	Отношение к почвенным условиям
		плодоносит	цветет, но не плодоносит	только в вегетативном состоянии			
1	2	3	4	5	6	7	8

О способе заполнения:

1) Латинское видовое название. Названия располагаются в алфавитном порядке.
2) Местонахождение: для деревьев и кустарников широко распространенных, например, „по всей республике", „по всему краю"; для видов редко встре-

чающихся — указание географических пунктов или крайних пунктов по территории.

3) Плодоносит +, не плодоносит —.
4) Цветет, но не плодоносит +.
5) Встречается только в вегетативном состоянии +.
6) Зимостойкость: 1 — вполне зимостойка, 2 — отмерзают концы побегов, 3 — отмерзают крупные ветви, 4 — отмерзает до уровня снегового покрова, 5 — не зимует.
7) Засухоустойчивость (для областей с засухой): 1 — вполне засухоустойчива, 2 — нуждается в поливе.
8) Отношение к почвенным условиям:
   1. Растет успешно на любых минеральных почвах нормального атмосферного увлажнения и среднего плодородия.
   2. Растет успешно только на плодородных почвах.
   3. Растет успешно на глубоких, бедных, сухих, песчаных почвах.
   4. Выдерживает засоление почвы.

ЮБИЛЕИ И ДАТЫ

А. С. Скородумов

НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ Г. Н. ВЫСОЦКОГО

Десять лет тому назад, 6 апреля 1940 г., умер один из основоположников степного лесоразведения — Георгий Николаевич Высоцкий.

Научная деятельность Г. Н. была многогранна. Написанные им 201 научная работа составляют гордость и славу нашей советской науки. Жизнь и научные труды этого выдающегося ученого-патриота освещены в многочисленных специальных работах (свыше 30). В последние годы о Г. Н. писали С. С. Соболев, Е. М. Лавренко, А. Б. Жуков. Значительно меньше известна научно-организационная деятельность Г. Н., особенно в последние 15 лет его жизни в Харькове. Настоящая статья и ставит целью пополнить этот пробел.

Георгий Николаевич переехал в Харьков в конце 1925 г. по приглашению Харьковского сельскохозяйственного института. На кафедре лесоведения и лесоводства он читал лекции и кроме того организовал научно-исследовательскую кафедру лесоведения, где был подготовлен целый ряд аспирантов. На этой кафедре получили подготовку П. С. Погребняк — ныне вице-президент Академии Наук УССР, профессор доктор с.-х. наук С. С. Соболев, П. П. Кожевников, В. И. Акопов, Ф. Н. Харитонович и др.

В 1926 г. Г. Н. Высоцкий возглавил Бюро по лесному опытному делу при Всеукраинском управлении лесами. За 4 года работы бюро восстановило и расширило лесную опытную сеть УССР и выпустило пятнадцать томов „Трудов по лесному опытному делу Украины", общим объемом более 180 печатных листов. Этим был заложен фундамент для дальнейшего развития научно-исследовательских работ в области лесного хозяйства и агролесомелиорации на Украине.

1 марта 1950 г. исполнилось 20 лет со дня основания Украинского научно-исследовательского института агролесомелиорации и лесного хозяйства в Харькове, для организации которого с июля 1929 г. Г. Н. вложил немало труда. В первом году существования института Г. Н. занимал должность заместителя директора по научной части, а затем, до конца своей жизни, он состоял консультантом института.

В институте сохранилось дело научной части за 1930 г., в котором находятся две докладные записки Г. Н. по научно-организационным вопросам. В них он описывает структуру научных отделов института, проект размещения его опытной сети, ставит и обосновывает основные задачи деятельности института.

В более ранней недатированной докладной записке (1929 или начала 1930 г.) Г. Н. дает схему организационного строения института, которая в основных чертах была претворена в жизнь в первые месяцы его существования. В журнале „Украинский лесовод" за март 1930 г. при-

веден перечень отделов вновь организованного института, который в основном отражает намеченную Г. Н. схему.

В дальнейшем Г. Н. продолжает работать над этим вопросом и намечает схему строения зонального института для обслуживания лесостепи и степи. В докладной записке от 5 октября 1930 г. Г. Н. дает такую схему института:

„Научно-исследовательский институт сухого лесоводства имеет кафедры общего политэкономического содержания и специальные кафедры биологического, технического, культурного и организационного содержания.

I. БИОЛОГИЧЕСКИЕ КАФЕДРЫ

A. Отдел средоведения

1. Климатология и метеорология, учение о надземной пертиненции[1] леса.

2. Геология, гидрология и почвоведение, учение о надземной и почвенно-грунтовой пертиненции леса. Влажность почвы и грунтовые воды.

B. Отдел организмов, собственно биологический

3. Дендрология, генетика, селекция, семеноведение, акклиматизация.

4. Лесоведение, лесные компоненты, их биология, лесная фитосоциология, учение о типах леса, их биология, география, топография. Строение насаждений разных типов.

5. Учение о росте и производительности различных (типов) лесных насаждений в полном объеме наростающей органической массы (эргазиология) и в частности стволов, ветвей и вообще надземной древесины (ксилометрия) и подземных частей (ризология).

Сюда входит в грубом виде т. наз. „таксация леса".

II. ПРАКТИЧЕСКИЕ КАФЕДРЫ

C. Отдел технологии

Изучение физических и химических свойств лесных продуктов вообще, но главным образом древесины, а также плодов, коры, зелени и лесного опада лесной подстилки. Изучение содержания полезных веществ (смол, эфиров, дубильных и т. п.). Изучение кормовых достоинств свежих, сушеных и силосованных ветвей, трав и т. п.

D. Отдел лесоводства и лесной мелиорации (лесонасаждением). Питомники, школы, культуры, рубки ухода, рубки возобновления, степное лесоразведение, облесение горных склонов, оврагов, песков, железнодорожные снегосборы.

E. Отдел озеленения городов, поселков, парковый и дорожный (уличный).

F. Отдел организации лесных и лесоаграрных хозяйств. Взаимная связь лесоводства и агрономии — лесополье сменное и постоянное, влияние опушек и лесных полос на урожайность полей, садов и проч. Допустимость лесного выпаса и его организация, его доходность. Лесокормовое хозяйство (Futterlaubniederwald—Mayr'a).

III. СЛУЖЕБНЫЕ УЧРЕЖДЕНИЯ

Лаборатории — по отделам, музей общий и по отделам, библиотека, издательство, пропаганда, архив, канцелярия".

В той же докладной записке Г. Н. намечает широкую схему размещения опытной сети института, которая не потеряла интереса до сегодняшнего дня. Центральный институт он располагает в г. Харькове, а филиалы в Киеве, Воронеже, Саратове, Новочеркасске и Краснодаре. Он пишет:

„Считая суглинистые почвы и их природную растительность образованиями зональными, а песчаные азональными (по Докучаеву), наметим ряды зональных и песчаных опытных баз в нашей области.

1. ЗОНАЛЬНЫЕ

A. Нагорные дубравы северного ряда:

1) Подолия (Винница), 2) Харьковщина (Тростянец и Чугуев), 4) Оскол (?), 5) Воронеж (Шипов лес), 6) Саратов, 7) Бугуруслан-Белебей.

[1] Пространственном влиянии.

B. Южный предгорный ряд:

1) Старый Крым, 2) Майкоп, 3) Грозный; к нему можно отнести: 4) Донбасс.

C. Степь черноземная:

1) Весело-Боковеньковское, 2) Мариупольское (Велико-Анадоль), 3) Донское (Донского политехникума), 4) Самарские сырты (удельные полосы), 5) Платовка (на общем Сырту), 6) Темирское (за Уралом на Мугоджарах).

Добавочно: 7) Бердянская дача по долине р. Молочной Мелитопольского лесхоза, 8) Азовская дача близ г. Мариуполя, 9) Каменная степь (Докучаевское опытн. поле Ворон. губ., лесокультурные полосы), 10) Владимирское опытн. поле бывш. Херсонской губ. (Владимир. лесничество).

D. Северокавказские:

1) Бывш. Атаманское или Средне-Челбасское, 2) Барсуки (бывш. Удельные), 3) Сальское (солонцы).

E. Пески и супеси:

1) Дарницкое, 2) Черкасское (Крыловское), 3) Ново-Московское, 4) по Донцу (Малиновка до Петровского), 5) по Дону (Медведица — Арчеда), 6) по Волге Еруслану, 7) Боровое (близ Бузулука).

F. Южная цепь:

1) Нижнеднепровские (Алешковские) пески, 2) По Нижнему Дону (Цимлянско-Курмоярские), 3) Калмыцко-Ногайско-Терские (Ачикулак), 4) Нарынско-Хошеутовские.

35 баз. Это, конечно, максимум, довольно проблематический. Курсивом отмечены, насколько мне известно, уже имеющиеся опытные базы (лесничества и друг.); вероятно, за пределами Украины их уже больше".

К 1932 г. в институт, который к этому времени стал всесоюзным и обслуживал Украину, ЦЧО, Сев. Кавказ и Крым, входило 28 опытных станций и пунктов, которые были размещены в основном по схеме Г. Н.

На 16 страницах докладной записки от 5 октября 1930 г. содержится много блестяще изложенных ценных идей. Здесь Г. Н. дает сжатую характеристику особенности лесорастительных условий в лесостепи и степи по сравнению с лесной зоной, где большая роль принадлежит борьбе за свет, в то время когда в засушливых местностях успех лесоразведения в основном определяется условиями увлажнения и засоленности почв вредными для лесной растительности солями. С полной определенностью Г. Н. указывает, что в лесостепи и степи главными породами на суглинках должен быть дуб, а на песках сосна.

О задачах института Г. Н. пишет:

„Девиз работ научно-исследовательской организации — не чистая наука сама по себе, не узко-специальные задания без теоретических основ, а и то и другое вместе, параллельно. Выполнение практических заданий — это хлеб, питающий опытное дело, но без теоретических оснований получаемые данные повисают в воздухе без возможности широких обобщений и широкого использования, без возможности предвидения. Видеть какую-нибудь реакцию и не знать ни участвующих в ней элементов, ни условий ее происхождения — значит не понимать. Нельзя сказать, что совершенно нельзя итти вперед без понимания окружающих явлений. Человечество от дикого состояния прошло уже длинный культурный эмпирический путь, блуждая и путаясь по сторонам: „Es irrt der Mensch solang er strebt. . ." („Блуждает человек, пока в нем есть стремление. . .". Из „Фауста"). Но этот путь долгий и дорогой. Тогда как путь, озаренный знанием, теоретическими обобщениями, гораздо более короткий и правильный. Отстраняя теоретические искания, мы тушим светильники по нашему пути, идем втемную.

Достигать высоких точек теоретических перспектив, поднимать их выше и выше — не всякому и не всегда дается, но путь в эту высь должен быть открыт. Попадает

на него человек внимательный, ищущий, иногда совершенно неожиданно, но, не ища этого пути, попасть на него слишком мало шансов".

Сочетание теории и практики было характерной чертой Г. Н. Свои практические предложения в области степного лесоразведения, а также мелиорации песков, болот и оврагов Г. Н. обосновывал глубоким изучением растительности, почв, климата, гидрологии и гидрогеологии. Поэтому по крайней мере в восьми научных дисциплинах труды Г. Н. внесли много нового и ценного.

Указания Г. Н. о сочетании разрешения практических задач с дальнейшим развитием агролесомелиоративной науки легли в основу всей двадцатилетней деятельности института.

В другом месте той же докладной записки он пишет:

«Критика необходима в научном и опытном деле не менее, чем в различных других делах общественных и государственных. Без живительной критики образуется стоячее болото с мутною водою, затрудняющей прогрессивное развитие. Но критика должна быть, конечно, разумная, деловая, чистая от придирчивости и язвительной назойливости. Ее цель — только истина, достижение которой должно быть всегда выше побуждений дружбы или злобы, или зависти. За этим необходимо строго следить. „Amicus Plato sed magis veritas amica!" („Хотя ты, Платон, мне и друг, но истина для меня выше дружбы!")».

Г. Н. умел критиковать так, что это всегда шло на пользу дела и никого не обижало. В институте сохранилось много рукописей научных сотрудников, которые Г. Н. внимательно читал, делая на полях ценные критические замечания, отмечая удачные места, подчеркивая наиболее существенное, давая в конце общую оценку рукописи.

Критикуя других, Г. Н. умел быть самокритичным. Известен ряд мест в его трудах, где он отказывается от своих устаревших или неправильных положений. Когда была разработана продуваемая конструкция лесных полос, которые не собирают в себе снега в ущерб полям, у него полностью исчезла некоторая недооценка полезащитного лесоразведения, имевшаяся в его старых работах. Убедившись, что исправленные им лесные насаждения прекрасно себя чувствуют и в возрасте свыше 25 лет, он в 1930 г. в статье „Как садить лес и как за ним ухаживать" писал, что для теперешних насаждений оборот рубок может быть без особого ущерба повышен против указанной нормы лет на 10, а местами, вероятно, и несколько больше. Таким образом свои более ранние высказывания о критическом возрасте лесонасаждений он существенно изменил. В автографе Г. Н., помещенном в журнале „Почвоведение" за 1935 г., № 4, Г. Н. шутливо критикует себя за „барбаризмы", т. е. выражения, составленные по образцу какого-нибудь другого языка. Корни для таких выражений он чаще всего брал из латинского языка, которым хорошо владел.

В течение десяти лет, и даже в последние годы, когда Г. Н. почти не вставал с постели, он принимал деятельное участие во всей жизни института. В конце 1938 г., уже очень больной, он все же выехал по приглашению Госплана СССР в Москву и сделал, как всегда, блестящий доклад о направлении лесоводственных мероприятий в Европейской части СССР. Автор настоящей статьи сопровождал Г. Н. в этой его последней поездке и видел, как она его оживила, несмотря на его физические недуги.

Для Г. Н. характерен государственный подход к решению лесоводственных вопросов, что ярко бросалось в глаза в этом его докладе, а также в последней его печатной работе „Лесные покровы и сетки СССР", опубликованной в 1940 г. в сборнике Академии наук УССР, посвященном Иосифу Виссарионовичу Сталину в связи с его шестидесятилетием. Эта красиво изданная книга была выпущена всего трех-

тысячным тиражом за полгода до войны. Во время оккупации территории УССР немцы уничтожили бо́льшую часть этих книг. Поэтому последняя статья Г. Н. (на украинском языке) осталась малоизвестной. В конце этой очень содержательной статьи Г. Н. намечает следующие мероприятия для Европейской части СССР. (Даем в переводе):

„1. Облесение тундры (опыты).
2. Пополнение тайги и разбивка ее на полевые изолирующие сетки главного направления с запада на восток.
3. В бассейнах стока Северного и Балтийского (влажных) — охрана и пополнение густых темнохвойных лесов.
4. В бассейнах стока Черного и Каспийского морей забота о полноте межени. Рациональное распределение лесов против разливного стока и прореживания для полноты межени.
5. Лесостепь — тоже и защита склонов, долин от эрозии и защита полей. Сетки полезащитных полос.
6. Степи. Противоэрозионные, снегосборные полосы и полосы полезащитные, засухоустойчивые, сетки главного направления с севера на юг.
7. Сухая степь — полупустыня. Опыты перехода к мертвым защитам".

Эти, несколько отрывистые, последние печатные слова Георгия Николаевича являются как бы его завещанием. Он, конечно, отлично понимал, что намечать такие государственные мероприятия можно только в стране социализма. Свою последнюю научную работу академик Г. Н. Высоцкий, вместе с другими учеными Академии наук УССР, посвятил великому вождю и учителю и самому большому другу науки и ученых, инициатору проведения в жизнь грандиозного плана преобразования природы — Иосифу Виссарионовичу Сталину.

Обращаясь к Георгию Николаевичу, Советская секция Международного общества почвоведов в 1935 г. писала: „В его лице мы чествуем крупнейшего специалиста, исключительного по строгости, четкости, принципиальности и смелости своих научных высказываний, ученого, всего себя отдающего служению социалистическому строительству, прекрасного человека, умеющего стать близким в работе и в товарищеских отношениях как своему сверстнику, так и молодым своим ученикам и сотрудникам". На это Г. Н., уже больной, отвечал: „Трагично для меня то, что клин мой сходит на-нет как раз в такое чудесное время строительства и достижений Союза нашего, когда открываются в нем невиданные горизонты лучшей жизни! Честь и слава ее строителям!".

Научное наследство Георгия Николаевича Высоцкого, ученика В. В. Докучаева, вошло в научное обоснование Сталинского плана преобразования природы степных и лесостепных районов.

(Получено 8 X 1950).

ВО ВСЕСОЮЗНОМ БОТАНИЧЕСКОМ ОБЩЕСТВЕ

КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАЗАХСТАНСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ ВСЕСОЮЗНОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

В июне 1948 г. в Алма-ата состоялось собрание ботаников, на котором Н. В. Павлов сделал сообщение о необходимости организации отделения Всесоюзного Ботанического общества в Алма-ата. Это предложение было поддержано всеми присутствовавшими на собрании ботаниками. Для организации отделения было создано бюро под председательством Н. В. Павлова. В бюро вошли кандидаты биологических наук: Н. И. Рубцов, П. М. Барановский и К. В. Доброхотова. На последнюю возлагались обязанности секретаря Бюро.

По целому ряду причин организационный период очень растянулся, и окончательно Отделение было оформлено и утверждено только в начале 1950 г.

В настоящее время Совет Казахстанского отделения ВБО состоит из следующих лиц: председатель Совета — действ. член АН КазССР проф. Н. В. Павлов, секретарь — К. В. Доброхотова, казначей — Б. И. Тарабаева. Ревизионная комиссия состоит из трех лиц: проф. О. В. Троицкой, В. П. Голоскокова и Н. Т. Агеевой. Всего членов 25.

За время работы Отделения, т. е. с января текущего года, было проведено пять заседаний, на которых заслушано семь докладов. На каждом заседании число присутствующих было не менее тридцати человек.

Первое заседание было посвящено заслушанию доклада А. Г. Гаеля на тему „Облесение песков". Доклад вызвал очень оживленный обмен мнениями всех присутствующих ботаников и почвоведов. На втором заседании Н. И. Рубцовым был сделан доклад о геоботаническом районировании Тянь-шаня. Собрание отметило оригинальность предложенного Н. И. Рубцовым районирования и правильность принципов, положенных в основу его. Доклад напечатан в „Бюлл. Моск. общ. испыт. природы". На этом же заседании П. П. Поляков сообщил о съезде делегатов ВБО, состоявшемся в январе 1950 г. в Ленинграде.

Третье заседание было посвящено памяти великого русского ученого К. А. Тимирязева в связи с тридцатилетием со дня смерти. С кратким сообщением о жизни выдающегося физиолога выступил Н. В. Павлов. Затем собравшиеся заслушали чрезвычайно интересный доклад Л. Г. Добрунова на тему „Физиологические изменения в онтогенезе некоторых культурных растений".

На последнем заседании сделали сообщения: Н. И. Суворов — „Новая закономерность в развитии растительности" и В. П. Голоскоков — о селекционно-флористической конференции, состоявшейся в Ленинграде в марте 1950 г.

В течение летнего периода Общество временно прекратило работу в связи с выездом большинства работников в экспедиции. На будущее время намечено провести вовлечение новых членов из научно-исследовательских учреждений и вузов столицы, а также установить связь с ботаниками областных и районных центров.

Отделение в ближайшее время предполагает объединить как специалистов ботаников, так и специалистов других смежных дисциплин, работающих в Казахстане.

К. В. Доброхотова.

ОРГАНИЗАЦИЯ ЛИТОВСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ ВСЕСОЮЗНОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

В послевоенные годы в Советской Литве имеет место значительное усиление научно-исследовательских работ и увеличение числа деятелей науки. Большой коллектив научных работников трудится в Литовской ССР на поприще ботаники и агробиологии. Увеличилось число ботанических кафедр в высших учебных заведениях.

Перед литовскими ботаниками непрерывно встают новые задачи в связи с ростом социалистического строительства в Республике и расширением плана подготовки новых специалистов в высших учебных заведениях.

В этой связи группой литовских ботаников был поставлен вопрос об организации республиканского отделения Всесоюзного Ботанического общества. Начинание это было поддержано Съездом делегатов Всесоюзного Ботанического общества в январе 1950 г., на котором литовских ботаников представлял доктор биолог. наук проф. И. Х. Дагис.

11 апреля 1950 г. в Вильнюсе состоялось собрание литовских ботаников — членов Всесоюзного Ботанического общества. Председательствующий на этом собрании профессор К. Г. Грибаускас в своем выступлении подчеркнул, что объединение ботаников Советской Литвы в добровольную научно-общественную организацию, входящую в состав Всесоюзного Ботанического общества, должно способствовать дальнейшему развитию ботанической науки в республике на плановых началах, усилить работу по популяризации ботанических знаний и улучшить дело подготовки начинающих ботаников.

Собрание единогласно вынесло решение: учредить в Вильнюсе Литовское отделение Всесоюзного Ботанического общества. В состав Совета Отделения Общества тайным голосованием избраны: проф. К. Г. Грибаускас (председатель), К. И. Брунза (зам. председателя), проф. И. К. Дагис (ученый секретарь), А. С. Янонис (казначей) и А. С. Станцявичюс.

В состав Ревизионной комиссии избраны: проф. А. И. Минкевичус, проф. П. П. Спарскис, П. И. Блузманас.

Вновь организованное Литовское отделение на ближайшее время ставит своей задачей: 1) содействовать редактированию и подготовке к печати Литовского ботанического словаря и производить дальнейшие сборы словарного материала; 2) написание популярных статей и брошюр ботанического содержания; 3) критическое обсуждение новой ботанической литературы и участие в составлении новых учебников, а также ряд других вопросов.

Первоочередной же задачей Литовского отделения нужно считать широкое вовлечение в состав Всесоюзного Ботанического общества новых членов и объединение всех ботаников Советской Литвы для осуществления тех ответственных задач, которые стоят перед советской наукой.

В. Сочава.

ИСПРАВЛЕНИЯ

Редакция „Ботанического журнала“ просит исправить следующие неточности в XXXV т. журнала (за 1950 год):

1. Автор статьи «Материалы по истории происхождения эфедры», опубликованной в выпуске 3-м XXXV-го тома просит считать: 1) что подстрочное примечание на стр. 273 сделано им по ошибке; 2) что термин „макроспора“ на стр. 263 (строка 8 снизу) приведен им неуместно.

2. На стр. 314 (строка 33 снизу) следует читать: «о травопольной системе земледелия...».

Редакция

Подписано к печати 3/II. 1951 г. М-00811. Печ. л. 9.59. Бумага 70 × 108 1/16. Бум. л. 3,5. Уч.-изд. л. 10,7. Тираж. 4800. Заказ № 1809.

1-я Типография Издательства АН СССР. Ленинград, В. О., 9-я линия, д. 12.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

В. Г. Александров, М. М. Ильин, В. Ф. Купревич, Л. И. Курсанов, чл.-корр. АН СССР *Е. М. Лавренко,* чл.-корр. АН СССР *С. Д. Львов,* акад. *Н. А. Максимов,* акад. *А. И. Опарин, В. П. Савич,* акад. *В. Н. Сукачев* (главн. редактор), *Н. В. Турбин, Ан. А. Федоров* (секретарь), чл.-корр. АН СССР *Б. К. Шишкин, Е. И. Штейнберг.*

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

От Редакции 3

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Л. А. Иванов, А. А. Силина, Д. Г. Жмур и Ю. Л. Цельникер. Об определении транспирационного расхода древостоем леса (с 1 рис.) 5

М. Ф. Лобов. Соотношения между ростом и концентрацией клеточного сока у растений 21

А. Я. Вага. О культурных фитоценозах 29

Л. Г. Брегетова. О содержании аскорбиновой кислоты в листьях хлопчатника (с 6 рис.) 34

Н. А. Наумова. Влияние температурных условий роста яровой пшеницы на поражаемость ее бурой ржавчиной 39

Б. Я. Розен. К вопросу промышленного использования волокна дикорастущих растений 47

А. М. Голдовский и М. З. Подольская. Колебания в содержании госсипола у некоторых видов рода *Gossypium* 54

МЕТОДИКА БОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ 60

Н. К. Татаринова. К методике выращивания луговых злаков из почек на искусственной среде (60)

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ 66

А. И. Рудой. О солеустойчивости и морозостойкости некоторых древесных пород на приазовских солончаках (66). — **Я. Ф. Дубовик.** Солеустойчивость растений засоленных почв (67). — **Г. Н. Новиков и М. Г. Николаева.** Сохранение всхожести семян изеня (69). — **Н. А. Черемисинов.** Мучнистая роса как-сагыза (с 2 рис.) (72). — **К. З. Закиров.** О *Juncus compressus* Jacq. и близком к нему новом виде из Средней Азии (77). — **Н. Т. Нечаева.** Материалы к биологии *Haloxylon ammodendron* Bge. (с 1 рис.) (78). — **И. Н. Бейдеман.** Смены растительного покрова по берегам и дну залива им. Кирова в связи с отступанием Каспийского моря (80). — **Л. П. Синьковский.** О взаимоотношении *Artemisia uzbekistanica* Krasch. et Kudr. с эфемероидами глинистых пустынь Средней Азии (85)

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ 89

Б. Н. Замятнин. О нижней завязи осевого происхождения. (Критический реферат работ Ф. Буксбаума) (с 6 рис.) (89). — **Д. В. Лебедев.** Советская ботаническая литература. 6 (93). — Открытое письмо к работникам ботанических институтов (103)

ЮБИЛЕИ И ДАТЫ 106

А. С. Скородумов. Научно-организационная деятельность Г. Н. Высоцкого (105)

ВО ВСЕСОЮЗНОМ БОТАНИЧЕСКОМ ОБЩЕСТВЕ 111

К. В. Доброхотова. Краткие сведения о деятельности Казахстанского отделения Всесоюзного Ботанического общества (111). — **В. Сочава.** Организация Литовского отделения Всесоюзного Ботанического общества (111)

Исправления по тому XXXV 112

10 руб. 50 коп.

ОТКРЫТА ПОДПИСКА

на журналы Академии Наук СССР

на 1951 г.

НАЗВАНИЕ ЖУРНАЛОВ	К-во номеров в год	Подписная цена		
		годовая	полугодовая	
		руб.	руб.	коп.
Вестник Академии Наук СССР	12	96	48	—
Доклады Академии Наук СССР (без переплета)	36	360	180	—
Доклады Академии Наук СССР с 6 папками (коленкоровыми, с тиснением) для переплета	36	384	192	—
Известия Академии Наук СССР, Серия математическая	6	54	27	—
Математический сборник	6	132	66	—
Прикладная математика и механика	6	63	31	50
Астрономический журнал	6	36	18	—
Известия Академии Наук СССР, Серия физическая	6	72	36	—
Известия Академии Наук СССР, Серия географическая и геофизическая	6	54	27	—
Журнал экпериментальной и теоретической физики	12	108	54	—
Журнал технической физики	12	144	72	—
Известия Академии Наук СССР, Отделение технических наук	12	180	90	—
Известия Академии Наук СССР, Отделение химических наук	6	63	31	50
Журнал общей химии	12	180	90	—
Успехи химии	6	48	24	—
Журнал физической химии	12	144	72	—
Журнал прикладной химии	12	126	63	—
Биохимия	6	54	27	—
Журнал аналитической химии	6	36	18	—
Коллоидный журнал	6	45	22	50
Известия Академии Наук СССР, Серия геологическая	6	90	45	—
Записки Всесоюзного минералогического общества	4	30	15	—
Известия Всесоюзного географического общества	6	63	31	50
Почвоведение	12	72	36	—
Известия Академии Наук СССР, Серия биологическая	6	72	36	—
Журнал общей биологии	6	45	22	50
Журнал высшей нервной деятельности имени И. П. Павлова	6	90	45	—
Успехи современной биологии	6	60	30	—
Ботанический журнал	6	63	31	50
Зоологический журнал	6	54	27	—
Микробиология	6	54	27	—
Физиологический журнал СССР им. Сеченова	6	72	36	—
Известия Академии Наук СССР, Серия истории и философии	6	54	27	—
Известия Академии Наук СССР, Отделение экономики и права	6	45	22	50
Советская этнография	4	90	45	—
Вестник древней истории	4	120	60	—
Известия Академии Наук СССР, Отделение литературы и языка	6	54	27	—
Советское государство и право	12	108	54	—
Природа	12	72	36	—

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ

ГОРОДСКИМИ И РАЙОННЫМИ ОТДЕЛАМИ «СОЮЗПЕЧАТИ»,
ОТДЕЛЕНИЯМИ СВЯЗИ, А ТАКЖЕ В МАГАЗИНАХ «АКАДЕМКНИГИ»

Адреса магазинов «Академкниги»

МОСКВА, УЛ. ГОРЬКОГО, 6; ЛЕНИНГРАД, ЛИТЕЙНЫЙ ПРОСПЕКТ, 53-а; СВЕРДЛОВСК, УЛ. БЕЛИНСКОГО, 71-в; ТАШКЕНТ, УЛ. К. МАРКСА, 29; КИЕВ, УЛ. ЛЕНИНА, 42; АЛМА-АТА, УЛ. ФУРМАНОВА, 129; ХАРЬКОВ, ГОРЯИНОВСКИЙ ПЕР., 4/6

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ ТАКЖЕ ГЛАВНОЙ КОНТОРОЙ «АКАДЕМКНИГА»
Москва, Пушкинская ул., 23